

**Diseño de PVE (Programa de vigilancia epidemiológica) para el riesgo
biomecánico por movimientos repetitivos en la empresa Distrijmm S.A.S
Consultoría**

Carolina Montes Ávila, Carolina Montoya Montoya

**Trabajo de grado para optar el título de Especialista en seguridad y salud en el
trabajo**

Director
Diana Marcela Osorio Moreno
Especialista en Epidemiología

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga
División de Ingenierías
Especialización en Seguridad y Salud en el Trabajo
2023

Agradecimientos

Agradecemos a Dios en primer lugar por la oportunidad de vivir, a nuestros padres por la confianza que depositan día a día en nosotras apoyándonos en el cumplimiento de nuestras metas personales y profesionales, a Dios gracias por la vida de ellos.

De igual manera, agradecemos a nuestra tutora, la docente Diana Osorio, quien con amor y estrategias pedagógicas nos acompañó en este proceso formativo, fortaleciendo nuestros conocimientos en el área y, por último, manifestamos nuestro más sincero agradecimiento a la empresa Distrijmm S.A.S por abrirnos las puertas y permitirnos realizar este proceso de investigación con algunos de sus trabajadores.

Contenido

Introducción	14
1. Identificación de la Empresa donde se desarrolló la consultoría.....	15
2. Diseño del programa de vigilancia epidemiológica para el riesgo biomecánico por movimiento repetitivo en el área de producción de la empresa Distrijmm S.A.S.	15
2.1 Problema identificado para el proceso de consultoría.....	15
2.2 Justificación.....	18
2.3 Objetivos	19
2.3.1 Objetivo general.....	19
2.3.2 Objetivos específicos	19
3. Marco referencial.....	19
3.1 Antecedentes Internacionales	20
3.2 Antecedentes nacionales	22
3.3 Antecedentes regionales	25
3.4 Marco teórico	26
3.4.1 Programa de vigilancia epidemiológica.....	26
3.5 Marco conceptual	28
3.5.1 Biomecánica.....	28
3.5.2 Ergonomía	29
3.5.3 Fuerza excesiva.....	29
3.5.4 Repetición	30
3.5.5 Tensión mecánica.....	30
3.5.6 Herramientas vibradoras	30
3.5.7 Temperatura	30
3.5.8 Higiene Postural.....	31

3.5.9	Riesgos Laborales	32
3.5.10	Prevención de riesgos laborales	32
3.5.11	Factores de riesgo	33
3.5.12	Organización del trabajo	33
3.5.13	Tipo de actividad	33
3.5.14	Materias primas.....	33
3.6	Marco legal.....	33
3.7	Marco normativo	35
4.	Diseño metodológico.....	36
5.	Cronograma	45
6.	Presupuesto.....	46
7.	Resultados.....	47
7.1	Identificar el estado actual de los trabajadores a través encuesta, informe médico ocupacional y análisis de ausentismo y de accidentalidad laboral del área de producción de tapabocas.	47
7.1.1	Encuesta para conocer el estado de salud actual de los empleados y posibles síntomas de DME (desordenes musculoesqueléticos).....	47
7.1.2	Informe ARL.....	49
7.1.3	Diagnóstico de condiciones de salud	52
7.1.4	Matriz IPVR.....	54
7.2	Valorar el riesgo biomecánico aplicando la metodología OCRA y la GTC 45 en el área de producción de tapabocas	54
7.2.1	Check List Ocra	54

7.3	Analizar los resultados obtenidos en la aplicación del instrumento y los resultados del análisis de condiciones de salud de los trabajadores del área de producción de tapabocas de la empresa Distrijmm S.A.S.....	69
7.4	Definir estrategias de intervención a través de la programación de actividades de promoción de salud y prevención del riesgo.....	70
8.	Conclusiones.....	71
9.	Recomendaciones.....	72
10.	Referencias.....	73

Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Identificación de la empresa</i>	15
Tabla 2. <i>Cronograma</i>	45
Tabla 3. <i>Presupuesto de la propuesta</i>	46
Tabla 4. <i>Información básica de los empleados Tapabocas</i>	54

Lista de Figuras

<i>Figura 1. Método check list ocra</i>	38
<i>Figura 2. Factor de recuperación</i>	39
<i>Figura 3. Acciones Técnicas Estáticas</i>	39
<i>Figura 4 . Acciones Técnicas Dinámicas</i>	40
<i>Figura 5. Factor Fuerza</i>	40
<i>Figura 6. Postura y movimientos del hombro</i>	41
<i>Figura 7. Posturas y movimiento del codo</i>	41
<i>Figura 8 . Postura y movimientos de la muñeca</i>	42
<i>Figura 9 . Duración del agarre</i>	42
<i>Figura 10. Factores socio- organizativos</i>	42
<i>Figura 11. Factores físico- mecánicos</i>	43
<i>Figura 12. Tiempo neto de trabajo repetitivo</i>	43
<i>Figura 13. Encuesta DME</i>	48
<i>Figura 14. Informe general de accidentalidad año 2022</i>	50
<i>Figura 15. Detalle accidentes año 2022</i>	50
<i>Figura 16. Detalle de lesiones en accidentes del año 2022</i>	51
<i>Figura 17. Informe del año 2022</i>	51
<i>Figura 18. Información básica para el OCRA- operarios de tapabocas</i>	56
<i>Figura 19. Información básica de los empleados polainas y mangas</i>	57
<i>Figura 20. Información básica para el OCRA- operarios de polainas y mangas</i>	57
<i>Figura 21. Resultados check list ocra</i>	58
<i>Figura 22. Índice check list ocra por puesto</i>	58
<i>Figura 23. Distribución de riesgo por puesto</i>	58
<i>Figura 24. Aporte de cada factor ocra- alimentador de tapabocas</i>	59

<i>Figura 25. Factor de recuperación- Alimentador de tapabocas.....</i>	<i>59</i>
<i>Figura 26. Factor de frecuencia- Alimentador de tapabocas</i>	<i>59</i>
<i>Figura 27. Factor de fuerza- Alimentador de tapabocas</i>	<i>60</i>
<i>Figura 28. Factor postura y movimiento estereotipado</i>	<i>60</i>
<i>Figura 29: Factores adicionales- Alimentador de tapabocas.....</i>	<i>60</i>
<i>Figura 30. Multiplicador de duración- Alimentador de tapabocas</i>	<i>61</i>
<i>Figura 31 Tiempos- Alimentador de tapabocas</i>	<i>61</i>
<i>Figura 32. Pausas- Alimentador de tapabocas</i>	<i>61</i>
<i>Figura 33. Repetitividad- Alimentador de tapabocas.....</i>	<i>61</i>
<i>Figura 34. Tiempo de trabajo repetitivo- alimentador de tapabocas</i>	<i>61</i>
<i>Figura 35. Valoración del riesgo y acción requerida- Operaria de polainas.....</i>	<i>62</i>
<i>Figura 36. Factor de recuperación- operaria de polainas.....</i>	<i>62</i>
<i>Figura 37. Factor de frecuencia- operaria de polainas</i>	<i>63</i>
<i>Figura 38. Factor de postura- operaria de polainas.....</i>	<i>63</i>
<i>Figura 39 Factor fuerza- operaria de polainas.....</i>	<i>64</i>
<i>Figura 40. Factores adicionales- operaria de polainas.....</i>	<i>64</i>
<i>Figura 41. Multiplicador de duración- operaria de polainas</i>	<i>64</i>
<i>Figura 42. Tiempos- Operaria de polainas</i>	<i>64</i>
<i>Figura 43. Pausas- Operaria de polainas</i>	<i>64</i>
<i>Figura 44. Repetitividad- Operaria de polainas</i>	<i>65</i>
<i>Figura 45. Tiempo de trabajo repetitivo- operaria de polainas.....</i>	<i>65</i>
<i>Figura 46. Valoración del riesgo y acción requerida- operaria de mangas.....</i>	<i>66</i>
<i>Figura 47. Aporte de los factores al índice Ocr- Operaria de mangas.....</i>	<i>66</i>
<i>Figura 48. Factor de recuperación- operaria de mangas.....</i>	<i>66</i>
<i>Figura 49. Factor de frecuencia- operaria de mangas</i>	<i>67</i>

<i>Figura 50. Factor de fuerza- operaria de mangas</i>	<i>67</i>
<i>Figura 51. Factor de postura- operaria de mangas</i>	<i>67</i>
<i>Figura 52. Factores adicionales- operaria de mangas</i>	<i>68</i>
<i>Figura 53. Multiplicador de duración- operaria de mangas</i>	<i>68</i>
<i>Figura 54. Tiempos- operaria de mangas</i>	<i>68</i>
<i>Figura 55. Pausas- operaria de mangas</i>	<i>68</i>
<i>Figura 56. Repetitividad- operaria de mangas.....</i>	<i>68</i>
<i>Figura 57. Tiempo de trabajo repetitivo- operaria de mangas</i>	<i>69</i>

Resumen

El presente proyecto surge de la necesidad de diseñar un programa de vigilancia epidemiológico de riesgo biomecánico en el área de producción de tapabocas de la empresa Distrijmm S.A.S, teniendo en cuenta que en esta específica, los trabajadores en cumplimiento de sus funciones desarrollan tareas que requieren movimientos repetitivos durante la jornada laboral lo cual conlleva a generar alteraciones a nivel musculoesquelético, para ello se observa inicialmente el estado de salud actual de cada uno de los trabajadores, se aplica la metodología GTC 45 para valorar el riesgo y por último se establecen los planes de acción y acciones correctivas para mitigar el riesgo y promover la salud de los trabajadores del área.

Palabras clave: biomecánico, repetitivo, programa, epidemiología, prevención.

Abstract

This project arises from the need to design a biomechanical risk epidemiological surveillance program in the face mask production area of the company Distrijmm S.A.S, taking into account that in this specific area, workers in compliance with their duties develop tasks that require movements repetitive during the working day, which leads to generating alterations at the musculoskeletal level, for this, the current state of health of each one of the workers is initially observed, the GTC 45 methodology is applied to assess the risk and finally the plans of action and corrective actions to mitigate the risk and promote the health of workers in the area.

Keywords: Biomechanical, repetitive, program, epidemiology, prevention.

Glosario

Ausentismo laboral: es considerada la inasistencia por parte de un trabajador a su sitio de trabajo, conllevándolo a retrasar los procesos de la empresa.

Biomecánico: es la disciplina encargada de analizar la mecánica del movimiento del cuerpo humano.

Check List Ocra: es un instrumento que permite realizar la evaluación rápida de los movimientos del cuerpo humano, específicamente movimientos repetitivos realizados por un trabajador.

Desorden Musculoesquelético: consideradas lesiones a músculos, tendones, ligamentos, huesos y demás estructuras del cuerpo humano, que se produce o se genera por la ejecución de tareas o acciones laborales.

Ergonomía: es la disciplina que se encarga del diseño y rediseño de los puestos de trabajo, herramientas y tareas de modo que coincida con las características fisiológicas y las capacidades del trabajador.

Gati-DME: es la guía de atención integral basada en la evidencia para desordenes musculoesqueléticos relacionados con movimientos repetitivos en miembros superiores.

Guía Técnica Colombiana (GTC-45): es la guía para la identificación de peligros y valoración de riesgos en seguridad y salud ocupacional.

Movimiento repetitivo: Está definido por los ciclos de trabajo cortos (menores a 30 segundos o minuto) o alta concentración de movimientos (> del 50%), que utilizan pocos músculos.

Posturas forzadas: Posición de trabajo que implica que el cuerpo deje de estar en una posición de confort para pasar a una posición forzada que puede implicar hiperextensiones, flexiones y/o rotaciones por fuera de ángulos de confort.

Programa de vigilancia epidemiológica: son programas que ayudan a recolectar de manera sistemática y permanente información acerca de las condiciones de salud de los trabajadores.

Riesgo: es la probabilidad de que ocurra un evento y las consecuencias sean negativas o afecten directamente la salud de la persona.

Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo: es una disciplina que previene lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo.

Introducción

En la actualidad, las empresas legalmente constituidas deben cumplir con estrategias que faciliten la supervisión y gestión continua de la calidad de la organización, es por ello que se establecen sistemas de gestión que permiten dar cumplimiento a estos requerimientos, es así, que Distrijmm S.A.S, tiene estipulado dentro de su sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SG-SST), la identificación y valoración de riesgos a los cuales se exponen los trabajadores en cumplimiento de sus funciones laborales, sin embargo, la empresa no cuenta con programas de vigilancia epidemiológica (PVE), que permitan identificar y realizar seguimiento a las condiciones de salud de los trabajadores, específicamente en lo referente al riesgo biomecánico por movimiento repetitivo en el área de producción de tapabocas, teniendo en cuenta que es una acción frecuente desarrollada por los trabajadores durante la jornada laboral y que puede generar en ellos lesiones musculoesqueléticas conllevándolos a ausentarse.

A partir de lo anterior, surge la necesidad de diseñar para la empresa Distrijmm S.A.S, el programa de vigilancia epidemiológica para el riesgo biomecánico por movimiento repetitivo en el área de producción de tapabocas, teniendo en cuenta que el programa permite monitorear y realizar seguimiento a las condiciones de salud y por ende favorecer la producción de la empresa, además de contribuir a la actualización y cumplimiento de la documentación propia del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SG-SST) de la empresa.

Finalmente, para el diseño del programa de vigilancia epidemiológica, se tiene en cuenta la metodología de la guía técnica colombiana (GTC-45) y la guía de atención en seguridad y salud en el trabajo de desórdenes musculoesqueléticos (GATI-DME), las cuales orientan desde aspectos legales la identificación, valoración y plan de acción que se debe implementar con el fin de mitigar riesgos en los trabajadores.

1. Identificación de la Empresa donde se desarrolló la consultoría

Tabla 1. Identificación de la empresa.

Razón Social	Descripción
Nombre Representante Legal	Jaime León Molina Montoya
NIT	900.968.214-9
Ciudad	Sabaneta
Departamento	Antioquia
Dirección	Calle 84 sur 37-10 bodegas 103-5-6-9
Teléfono	448 48 31
Nombre de la A.R.L.	SURA
Clase De Riesgo Asignado por la A.R.L.	3
Código de la Actividad Económica SIIU	1392
Actividad Económica	Confección de artículos tejidos de cualquier material textil (incluso con tejidos de punto y ganchillo)

Distrijmm S.A.S, es una empresa ubicada en el municipio de Sabaneta, Antioquia, dedicada a la confección de artículos tejidos en material textil, vinculada a la Aseguradora de Riesgos Laborales SURA.

2. Diseño del programa de vigilancia epidemiológica para el riesgo biomecánico por movimiento repetitivo en el área de producción de la empresa Distrijmm S.A.S.

2.1 Problema identificado para el proceso de consultoría

Distrijmm es una empresa dedicada a la fabricación y comercialización de productos para el sector salud principalmente, sin embargo, también ofrece productos que se utilizan en el sector industrial y cosmético. La empresa cuenta con 82 empleados. Distrijmm realiza la manufactura desde el principio del proceso, es decir, se recibe la materia prima: tela e insumos, y se transforma en los diferentes productos. Los productos que se manufacturan por su

naturaleza y función son objeto de vigilancia por los entes sanitarios a nivel local y nacional, estos deben cumplir con estrictos estándares de calidad e higiene.

Desde el año 2015 la empresa se certifica ante el INVIMA con capacidad técnica y condiciones sanitarias favorables para la fabricación y comercialización de dispositivos médicos. Esto implicó generar una estructura en producción tanto en temas de normalización y documentación, como manejo y normas de higiene bastante exigentes.

La empresa cuenta con un turno laboral de 8 horas diarias, 6 días a la semana, fomentando la vida familiar y social de sus empleados, evitando en lo posible largas jornadas de trabajo. El área de seguridad y salud en el trabajo de la empresa, si bien es un pilar fundamental por su misión aún se encuentra en fase de implementación. Se han observado avances significativos en el desarrollo del plan de trabajo, aspecto se reflejado en la última autoevaluación de estándares mínimos del sistema, donde se obtuvo un resultado del 74%.

La gestión del riesgo biomecánico es un área que se ha postergado, ya que se les han dado prioridad a otros aspectos como riesgos locativos, eléctricos y físicos. Algunas de las actividades que se desarrollan en la empresa requieren de movimientos repetitivos que, si se realizan de forma inadecuada pueden generar lesiones o trastornos musculoesqueléticos, los cuales se presentan por poco tiempo de recuperación post-contracción y la aparición de la fatiga.

Es importante tener en cuenta que según los informes anuales del (Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) del año 2022, la empresa refleja altos niveles de ausentismo, siendo uno de los porcentajes más representativos las incapacidades por enfermedad general con diagnósticos relacionados con desórdenes musculoesqueléticos. En Colombia, según las estadísticas los desórdenes musculoesqueléticos son la primera causa de morbilidad laboral y usualmente se presentan en el segmento superior y en la espalda (Ministerio de Protección Social, 2007).

Durante el transcurso de la etapa de implementación del SG-SST, se han intensificado las capacitaciones en diversos aspectos, logrando que el 80% de los empleados ya hayan recibido al menos una capacitación con un total de 400 horas. Sin embargo, las capacitaciones en temas relacionados con higiene postural han sido pocas, apoyadas desde la aseguradora de riesgos laborales (ARL).

Otros aspectos identificados desde la autoevaluación del SG-SST es la necesidad de darle más estructura al entrenamiento del personal y de alguna manera formalizarlo, ya que actualmente no se cuenta con documentos de apoyo, donde se pueda evidenciar los parámetros de cada puesto de trabajo, los instructivos de máquina se encuentran desactualizados y los empleados terminan transfiriendo sus conocimientos empíricos y en ocasiones con información errada.

Inevitablemente y por consecuencia directa del ausentismo, la falta de capacitaciones y los entrenamientos insuficientes, el nivel de productividad de la empresa se ve afectado, influyendo directamente el aspecto económico de la empresa. Es implícito gestionar el riesgo biomecánico para determinar los aspectos que están influyendo directamente en la salud de los empleados de Distrijmm, es por ello que se busca diseñar el programa de vigilancia epidemiológica (PVE) para el riesgo biomecánico con el fin de identificar, cuantificar, monitorear y realizar seguimiento a los factores de riesgo biomecánico favoreciendo condiciones de salud de los trabajadores.

A partir de lo anterior, surge el siguiente interrogante, ¿cómo mitigar el riesgo biomecánico por movimiento repetitivo mediante el diseño del programa de vigilancia epidemiológica?

2.2 Justificación

El análisis de riesgos en las organizaciones es de vital importancia, no solo por la normatividad del SG-SST, sino por la necesidad de evitar condiciones que puedan generar afectaciones, lesiones o enfermedades de origen laboral.

En Colombia el Desorden Músculo Esquelético (DME) representa aproximadamente el 82% de las enfermedades laborales relacionadas con movimientos repetitivos, manipulación de cargas, posturas prolongadas y posturas inadecuadas (Tolosa, 2015).

En Distrijmm el 47% de las incapacidades por enfermedad general tiene diagnóstico relacionado por problemas osteomusculares. La empresa debe considerar prioridad el análisis del riesgo biomecánico, ya que a corto plazo se verá reflejado en afectaciones económicas como consecuencia del ausentismo, la disminución de eficiencias productivas y el aumento de la rotación de personal.

Adicionalmente Distrijmm, ha tenido casos de enfermedades calificadas como origen laboral asociadas a desordenes musculoesqueléticos, por lo que se hace necesario y útil realizar el análisis del riesgo y la evaluación de movimientos repetitivos, con el objetivo de proveer información acerca de los riesgos biomecánicos que sirvan para la evaluación del riesgo y la búsqueda de estrategias que permitan intervenir o erradicar las condiciones inseguras para los empleados de la empresa.

Finalmente, es importante resaltar, que para dar cumplimiento a la disminución del riesgo biomecánico por movimiento repetitivo en los trabajadores, se busca diseñar el Programa de Vigilancia Epidemiología de manera que se identifique, valore y se realice seguimiento a este riesgo específico favoreciendo las condiciones de salud de los trabajadores y mitigar la presencia del riesgo en el área de producción, así mismo, con el diseño del programa de vigilancia epidemiológica en el riesgo biomecánico, se pretende fortalecer el SG-SST de la empresa.

2.3 Objetivos

2.3.1 *Objetivo general*

Diseñar el Programa de Vigilancia Epidemiológica (PVE), para mitigar el riesgo biomecánico por movimientos repetitivos en el área de producción de tapabocas de la empresa Distrijmm S.A.S.

2.3.2 *Objetivos específicos*

1. Identificar el estado actual de los trabajadores a través del análisis de ausentismo y de accidentalidad laboral del área de producción de tapabocas.
2. Valorar el riesgo biomecánico aplicando la metodología OCRA y la GTC 45 en el área de producción de tapabocas.
3. Analizar los resultados obtenidos en la aplicación del instrumento y los resultados del análisis de condiciones de salud de los trabajadores del área de producción de tapabocas de la empresa Distrijmm S.A.S.
4. Definir estrategias de intervención a través de la programación de actividades de promoción de salud y prevención del riesgo.

3. Marco referencial

Para el desarrollo del presente proyecto, se tuvieron en cuenta diversas investigaciones a nivel nacional e internacional, donde se retomaron variables como lo son, programa de vigilancia epidemiológica, riesgo biomecánico, desordenes musculoesqueléticos, entre otros, las cuales se mencionan a continuación.

3.1 Antecedentes Internacionales

Con respecto al marco internacional base para la investigación en curso, se evidencia que es un poco resumido, sin embargo, se seleccionaron los proyectos investigativos que se encuentran relacionado con las variables y los objetivos del estudio.

Evaluación ergonómica de los puestos de trabajo en las oficinas del grupo empresarial IIASA CATERPILLAR GUAYAQUIL, Universidad de Guayaquil, Erazo, E, 2017.

El objetivo principal de este estudio fue evaluar y analizar los niveles de seguridad en los puestos de trabajo para mejorar la salud y las condiciones de trabajo de cada uno de ellos, Erazo (2017). estipula la evaluación y el análisis de los problemas ergonómicos que se presentan en las oficinas y que afectan directamente las condiciones de salud de los trabajadores; este análisis busca minimizar riesgos, mitigar índices de enfermedades laborales y ausentismos laborales. Para la evaluación y análisis de los puestos de trabajo, se tomó como objeto de estudio a los 21 trabajadores de la empresa mediante metodología cualitativa y cuantitativa para el estudio a los puestos de trabajo utilizando herramientas de registros fotográficos y de video. A través de ello, identifica que los riesgos con mayor incidencia en las oficinas son los derivados al uso de pantallas de visualización y los que se asocian a malos hábitos posturales y posturas forzadas. Erazo, (2017). aplica el método OWAS donde evidencio que el 57.14% de los trabajadores presentan problemas musculoesqueléticos.

Se evidencia en la investigación, la aplicación de una metodología diferente, teniendo en cuenta que se utilizan videos y registros fotográficos que al integrarlo con la ergonomía permite al especialista la oportunidad de promover en los trabajadores el reconocimiento de sus errores frente a los principios de la ergonomía, logrando concientizarlos y mitigar los factores de riesgo asociados a los movimientos repetitivos.

Evaluación de los factores de riesgos músculo esqueléticos en área de montaje de calzado, Universidad estatal de Milagro, Ecuador, Sánchez, C; Rosero, C; Galleguillos, R, 2017.

En lo investigado por Sánchez-Rosero et al., (2017), resaltan la relación entre las lesiones musculoesqueléticas y la productividad de cada uno de los trabajadores y su desempeño en el puesto de trabajo, evaluaron las posturas adquiridas por el personal del área de montaje de la empresa, para ello aplican el método OWAS donde determinan que el 16,92% de los trabajadores asumen posturas inadecuadas que pueden causar desordenes musculoesqueléticos, de igual manera utilizaron el método RULA, donde llegaron a la conclusión que el 22% de las posturas evaluadas requieren el rediseño de los puestos de trabajo evitando estas posturas forzadas. Los métodos de ovako working analysis system, OWAS y rapid upper limb assessment, RULA dan a conocer la importancia del rediseño de puestos de trabajo donde se presentan las falencias y evitar las malas posturas de los trabajadores. Para la investigación, Sánchez-Rosero et al., (2017) evaluaron 18 puestos de trabajo del área de montaje de calzado de la empresa.

A partir de lo anterior, se resalta la importancia de la aplicación de diversas metodologías que permitan mitigar riesgos a través de la identificación y valoración de las posturas y movimientos que se realizan durante la jornada laboral las cuales pueden llevar al trabajador a presentar lesiones osteomusculares limitando su desempeño laboral, de igual manera, con la aplicación de las técnicas se logra establecer las acciones correctivas no solo en el trabajador sino también en el puesto de trabajo.

Propuesta de un plan de prevención de riesgos ergonómicos en un centro de fotocopiado. Universidad de Guayaquil, Ecuador. Montaña, F. 2017. El objetivo principal que se plantea Montaña, (2017) es proponer un plan de prevención del riesgo ergonómico al centro de fotocopiado de la Universidad ESPOL, para ello, utiliza una metodología descriptiva e

investigación de campo, donde aplica los instrumentos a 4 trabajadores que se encontraban laborando en el centro de fotocopiado. Teniendo como resultado varios problemas ergonómicos, fatiga muscular y enfermedades músculos-esqueléticos a la que están propenso los trabajadores debido a que no están capacitados, realiza movimientos repetitivos y posturas forzadas. Para la evaluación de las posturas forzadas y los puestos de trabajo, se aplican metodología RULA y REBA.

Se retoma esta investigación teniendo en cuenta que nos brinda pautas para concientizar a los trabajadores acerca de los errores que cometen al momento de realizar sus tareas, específicamente en la adopción de posturas inadecuadas y realización de movimientos repetitivos sin descansos los cuales pueden generar lesiones a nivel osteomuscular y por ende afectar las condiciones de salud.

3.2 Antecedentes nacionales

En esta sección se desarrollará un contexto correspondiente a las principales investigaciones y tesis relacionadas con el tema principal en el marco nacional, dentro de las cuales se establecen metodologías enfocadas en la valoración del riesgo biomecánico y medidas preventivas asociadas a mitigar y controlar el riesgo biomecánico.

Diseño del programa de vigilancia epidemiológica para mitigar el riesgo biomecánico en la empresa HSEQ ASESORÍAS SAS. Universidad ECCI. Wilches, A. Gutiérrez, Y. 2020. En la investigación, Wilches y Gutiérrez, (2020). Buscan diseñar el programa de vigilancia epidemiológica para mitigar el riesgo biomecánico y reducir los accidentes de trabajo y enfermedades laborales, en la empresa HSEQ ASESORÍAS SAS. Teniendo en cuenta que los trabajadores durante la jornada laboral se exponen continuamente a realizar movimientos repetitivos y generar posturas inadecuadas que pueden a su vez producir lesiones musculoesqueléticas en ellos. La población y muestra objeto de estudio, es todo el personal de

la empresa HSEQ Asesorías SAS que hacen parte del área administrativa y operativa, de acuerdo con los criterios de inclusión cumplen todos los empleados que son en total 15 trabajadores. Con la aplicación de instrumentos, llegaron a la conclusión de que por medio del método RULA, se evidenció la afectación de las posturas en las que permanecen los trabajadores en sus actividades laborales, además permitió demostrar la exposición a los 87 factores de riesgo ergonómico de tipo estático y dinámico en el área administrativa y operativa de la empresa, pero con algunas variaciones de acuerdo al tipo de actividad de cada empleado; sin embargo, predominan en su mayoría los movimientos repetitivos, las posturas forzadas y prolongadas. Así mismo, Wilches y Gutiérrez, (2020) aplican encuesta de condiciones de salud para conocer la situación actual, frente a las condiciones de salud que presentan los trabajadores de la empresa HSEQ ASESORÍAS SAS, reportando sintomatologías músculo esqueléticas en gran parte de miembros superiores e inferiores, como dato relevante el (78%) del personal siente fatiga postural y un (80%) siente fatiga después de la jornada laboral.

La anterior investigación aporta bases en la aplicación de encuesta de condiciones de salud de los trabajadores donde se evidencia las alteraciones físicas que pueden presentar, de igual manera se tiene en cuenta los porcentajes obtenidos en la aplicación de instrumentos los cuales no solo evalúan al trabajador en el momento en que realiza la tarea, sino que también valoran la fatiga muscular después de terminar la jornada laboral.

Diseño de un programa de vigilancia epidemiológica para la prevención de desórdenes osteomusculares derivados del peligro biomecánico para la empresa SERVIPETROL BP SAS en la oficina central de Montería (Cantero, Ruiz, Gómez, 2021). El objetivo principal de la investigación es diseñar el programa de vigilancia epidemiológica para la prevención de desórdenes osteomusculares los cuales son derivados del riesgo biomecánico. Los instrumentos utilizados por Cantero, et. al, (2021). fueron, lluvia de ideas, entrevista directa, encuesta, observación directa, revisión documental y la aplicación de la metodología GTC45 para la

evaluación de los factores de riesgo identificados en este caso con mayor prevalencia el riesgo biomecánico, la adaptación inadecuada de los puestos del trabajo a los trabajadores; la ausencia de mecanismos y herramientas para el levantamiento manual de cargas. Estos instrumentos se aplicaron según los autores, a 9 trabajadores que estaban vinculados a la empresa en el momento de la investigación. Es oportuno resaltar, que el tipo de investigación que utilizaron para diseñar el programa de vigilancia para la empresa fue de tipo cualitativo y cuantitativo, los cuales permitieron un alcance descriptivo y explicativo de las variables.

La anterior investigación, nos aporta una estructura de programa de vigilancia epidemiológica orientada en el riesgo biomecánico con el fin de prevenir desordenes osteomusculares en los trabajadores, de igual manera, aporta bases en la implementación de las metodologías con las cuales se obtienen resultados medibles y que permiten no solo identificarlos sino también realizar acciones correctivas o planes de acción que mitiguen estos riesgos en los trabajadores.

Programa de vigilancia epidemiológico DME – proyecto de grado. Corporación universitaria minuto de Dios. Gamboa, 2016. En su investigación Gamboa, tuvo como objetivo identificar los problemas de salud o desordenes musculo esqueléticos relacionados con el trabajo derivados de la ejecución de este con el fin de generar estrategias de intervención, control y seguimiento orientados al bienestar integral de los trabajadores. Se utilizó una metodología mixta; cuantitativo ya que se implementó una encuesta de estado de salud a todo el personal y cualitativo dado que se analizó la valoración de los riesgos encontrados en la matriz de identificación de peligros asociada a este tipo de riesgo.

De la anterior investigación, retomamos parte de la estructura del programa de vigilancia epidemiológica elaborada por el autor, teniendo en cuenta las etapas implementadas en el programa y datos evaluados en la lista de chequeo de condiciones de salud de los

trabajadores de la empresa, la cual es de gran ayuda en nuestra investigación retomando uno de los objetivos específicos planteados.

3.3 Antecedentes regionales

Valoración del riesgo biomecánico en planta de producción de industria de alimentos y propuestas de intervención ergonómica, en el segundo semestre de 2019. En la Universidad de Antioquia desarrollado por Álvarez, T. Montoya T.

Álvarez, T. Montoya T. (2019) plantearon como objetivo de la presente monografía: Identificar el riesgo biomecánico por medio del método de evaluación de riesgo individual (ERIN) en los trabajadores afiliados a una empresa de industria de alimentos. El estudio cuenta con una investigación de tipo descriptivo transversal, con la finalidad de analizar los datos recopilados en la aplicación de escala visual análoga (EVA), para la investigación se valoraron un total de 228 trabajadores los cuales pertenecen al área de producción de la empresa, contando con 19 procesos en su totalidad; se evidencia que los trabajadores realizan tareas con movimientos repetitivos y asumen malas posturas, lo que genera dolor en diversos segmentos corporales de los trabajadores al finalizar la jornada laboral, es por ello que se aplicó la escala EVA para determinar el nivel de dolor presentado por cada trabajador de esta manera generar acciones correctivas o de mejora para la empresa y los puestos de trabajo.

La anterior investigación es retomada, teniendo en cuenta que aporta diversos puntos de vista obtenidos a partir de la aplicación de instrumentos que evalúan no solo los movimientos repetitivos sino también, el dolor que se causa a nivel físico en los trabajadores y cómo éste influye negativamente en la productividad de la empresa y a su vez tiene repercusiones en la salud de los trabajadores.

3.4 Marco teórico

En la aparición de trastornos músculo esqueléticos se incluyen diferentes condiciones inflamatorias y degenerativas que afectan todas partes del cuerpo, es decir, músculos, huesos, nervios, tendones, ligamentos, articulaciones, cartílagos y discos de la columna vertebral.

Los desórdenes músculo esqueléticos (DME) tienen una alta prevalencia y morbilidad. Esta condición genera una gran demanda de recursos de atención de salud y produce un gran impacto socioeconómico. Las alteraciones de tipo osteomusculares relacionadas con miembros superiores específicamente por movimientos repetitivos y con la espalda baja por levantamiento de cargas representan una de las causas más comunes de ausentismo laboral por enfermedad (Tolosa, 2015).

Según el Consejo Colombiano de Seguridad, en el primer semestre del 2021, se presentaron 302 muertes laborales, de las cuales 207 corresponden a eventos por accidentes de trabajo y 95 casos de muerte por enfermedad laboral, lo que representa una tasa de 86 eventos por cada 100 mil trabajadores (Laboral, 2022).

El desorden músculo esquelético asociado al trabajo representa el 82 % de las enfermedades laborales en Colombia. La exposición ocupacional puede actuar como agente desencadenante a través del trabajo repetitivo, de manipular cargas y de las posturas estáticas (Tolosa, 2015).

3.4.1 Programa de vigilancia epidemiológica

La Vigilancia epidemiológica inicia desde la intervención de la problemática que genera el desarrollo de desórdenes musculo esqueléticos de origen laboral con la aplicación de alguna metodología o encuesta de morbilidad sentida a nivel osteomuscular y la evaluación de cargos, los cuales demanden de carga física, en términos de posturas, fuerza, movimiento, diseño de puestos de trabajo y organización de trabajo. Se debe hacer foco en las condiciones del

ambiente laboral desde el punto de vista ergonómico. Adicional a lo anterior son relevantes las condiciones de trabajo inadecuadas como vibración y temperatura. En la labor de vigilar se necesitan implementar estrategias que permitan identificar el factor de riesgo ocupacional asociados a DME como:

- Auto reportes
- Inspecciones en puestos de trabajo que sirvan como diagnóstico precoz
- Listas de chequeo orientadas al reconocimiento de los peligros. (posturas, fuerzas, repetición, vibración y bajas temperaturas)
- Encuestas de morbilidad sentida
- Estudios de casos previos que se estén dando en la organización.
- Evaluación de la actividad laboral incluyendo la descripción del proceso, requerimientos específicos de carga física, condiciones ambientales, organizacionales y psicosociales pertinentes, recursos para el trabajo (herramientas, equipos, materiales, etc.) y otros, que permitan detectar factores de riesgo, potenciadores y moduladores para DME.

Los sistemas de vigilancia epidemiológico se implementan de acuerdo con el ciclo PHVA:

Fase 1. Diagnóstico: se inicia con una etapa previa de exploración de las situaciones de trabajo con riesgos músculo esqueléticos o auto reporte de condiciones de trabajo con riesgo ergonómico. Comprenderá de aplicación de encuestas, estadísticas de movilidad o incidencia de la organización, exámenes de ingresos, periódicos y análisis de puesto de trabajo.

En Colombia los factores de riesgo se clasifican según la guía técnica colombiana; ICONTEC (2012), GTC 45 en factores físicos, químicos biológicos, psicosociales, biomecánicos, condiciones de seguridad y fenómenos naturales. La GTC 45 es una metodología que sirve para identificar los peligros y valorar los riesgos a los que se encuentran

expuestos los trabajadores durante su jornada laboral. Esta guía facilita el diagnóstico de las situaciones que se puedan presentar en una organización en cuanto a la exposición de peligros, permitiendo establecer los puntos críticos en los cuales se puede presenciar un accidente y/o generar una enfermedad laboral.

Fase 2. Intervención de fuentes generadoras del riesgo biomecánico: básicamente llevar a cabo las condiciones del puesto de trabajo identificadas como acciones de mejora, implementación de recomendaciones, intervenciones a través de capacitaciones y estilos de vida saludable.

Fase 3. Seguimiento y control de factores de riesgos: frente a las intervenciones de manera periódica realizar evaluaciones de los resultados obtenidos y estos serán indicadores de gestión o intervención del riesgo.

Fase 4. Intervenciones de los estilos de vida: capacitaciones dirigidas a intervenir, gesto e higiene postural, manejo de cargas y estilos de vida saludable en los trabajadores con el fin de mejorar condiciones de laborales promoviendo la salud.

3.5 Marco conceptual

En el desarrollo del proyecto se mencionan conceptos teóricos que son de necesario conocimiento y entendimiento para la comprensión:

3.5.1 Biomecánica

A lo largo de los siglos, los conceptos de biomecánica, entendida como la ciencia del estudio de las fuerzas y de los efectos de su aplicación sobre el cuerpo humano, han evolucionado mucho. En gran parte, esta evolución se ha producido gracias a la mejora de nuestros conocimientos sobre el cuerpo humano, en relación con el cual se ha establecido un sistema de referencia anatómico donde se dibujan planos y ejes: ello ha hecho posible la

descripción estandarizada de los movimientos de las articulaciones del cuerpo. A continuación, el conocimiento de las propiedades mecánicas de los materiales, transferibles a los seres vivos, ha permitido entender las adaptaciones de diferentes tejidos humanos. En particular, se someten a tensiones a través de las fuerzas internas o externas a las que se someten. Estas fuerzas comportan, según su dirección, variaciones de longitud o de angulación: la deformación. La cantidad de deformación es proporcional, entre otras cosas, a la cantidad de fuerza y a las propiedades de los materiales o los tejidos. Puede ser de tipo elástico, que corresponde a una zona donde el tejido recupera su longitud inicial cuando se elimina la fuerza, o de tipo de plástico, que es el caso de la zona donde el tejido se somete a cambios irreversibles Balthazard, et, al. (2015).

3.5.2 Ergonomía

El termino ergonomía ha expandido sus campos extraordinariamente, además, coincide con muchas disciplinas, principalmente Estudio del Trabajo y de otras como la Fisiología, la Psicología, Seguridad e Higiene, y demás Ciencias Técnicas; el estudio de la ergonomía se basa en el operario de forma individual y de forma grupal, así también del diseño de la estación de trabajo, en pocas palabras estudia al sistema Hombre-Máquina-Entorno., surgiendo del concepto en que la máquina no trabaja sola y que el individuo tampoco lo hace, cabe resaltar el modo en que estos elementos se relacionan de forma dependiente (Duran y Sausa, 2019).

Por otro lado, es importante mencionar, cómo se pueden identificar problemas de tipo ergonómicos; que a nivel industrial están considerados como factores de riesgo, los cuales se establecen como:

3.5.3 Fuerza excesiva

Excesiva capacidad para realizar un trabajo físico.

3.5.4 Repetición

Refiere a la acción y resultado de repetir lo que ya se ha dicho o hecho. Posturas incómodas: son uno de los factores de riesgo fundamentales de los trastornos musculoesqueléticos, y sus efectos abarcan desde problemas ligeros de espalda hasta incapacidades graves (Angulo, 2013).

3.5.5 Tensión mecánica

Es probablemente el factor más importante a la hora de la hipertrofia muscular. De este desarrollo muscular, el mayor porcentaje es debido a la aplicación específica de una determinada tensión muscular (Angulo, 2013).

3.5.6 Herramientas vibradoras

La vibración de las herramientas puede dañar los vasos sanguíneos en sus manos y dedos.

3.5.7 Temperatura

Grado o nivel térmico de un cuerpo o de la atmósfera. Cada uno de estos factores, se consideran como prioritarios para la determinación de mejoras ergonómicas dentro de las organizaciones que prestan servicios (Angulo, 2013).

3.5.8 Higiene Postural

Las medidas o normas que podemos adoptar para el aprendizaje correcto de las actividades o hábitos posturales que el individuo adquiere durante su vida, así como las medidas que faciliten la reeducación de actitudes o hábitos posturales adquiridos previamente de manera incorrecta. La postura y los hábitos posturales dependen fundamentalmente de la función neuro psicomotriz, es necesario que el sistema nervioso y el aparato locomotor no sufran deficiencias. Hay personas que, desde su nacimiento, o a lo largo de su vida, sufren alteraciones en su organismo que les impedirán adquirir o mantener unos hábitos posturales correctos. Postura correcta o ideales «la que no sobrecarga la columna ni a ningún otro elemento del aparato locomotor» y postura viciosa «la que sobrecarga a las estructuras óseas, tendinosas, musculares, vasculares, etc., desgastando el organismo de manera permanente, en uno o varios de sus elementos, afectando sobre todo a la columna vertebral». Nos parece, más útil, utilizar el concepto de postura armónica, que es «la postura más cercana a la postura correcta que cada persona puede conseguir, según sus posibilidades individuales en cada momento y etapa de su vida. Aunque para el estudio de la postura escogemos modelos estáticos, el hombre es un ser dinámico que adopta infinidad de posiciones según el fin que en ese momento quiere conseguir y cada movimiento global que realiza se puede descomponer en numerosas posiciones distintas para lograrlo. Por lo tanto, otra premisa importante a tener en cuenta es que el concepto de postura es dinámico. La actitud postural es un conjunto de gestos o posiciones que hacen que las posturas sean correctas o viciosas, dándonos una visión del individuo armónica o disarmónica, pero siempre dinámica. Su adquisición se inicia desde el momento del nacimiento de una manera dinámica, pudiendo variar a lo largo de la vida.

La higiene postural se compone de dos tipos de factores diferenciados: los hábitos posturales, inscritos en nuestro esquema corporal, son internos y dinámicos; y los factores externos o ayudas como son el mobiliario o los espacios (estáticos). Podemos deducir que los

instrumentos o medidas estáticas que utilizamos para educar los hábitos posturales son ayudas y, por lo tanto, una parte de la higiene postural, pero no lo más importante (Ortuño, 2012).

3.5.9 Riesgos Laborales

Se entiende como riesgo laboral a los peligros existentes en una profesión y tarea profesional concreta, así como en el entorno o lugar de trabajo, susceptibles de originar accidentes o cualquier tipo de siniestros que puedan provocar algún daño o problema de salud tanto físico como psicológico (Isotools, 2015). El riesgo laboral se denominará grave o inminente cuando la posibilidad de que se materialice en un accidente de trabajo es alta y las consecuencias presumiblemente severas o importantes.

3.5.10 Prevención de riesgos laborales

La Prevención de Riesgos Laborales (PRL) consiste en un conjunto de medidas y actividades que se realizan en las empresas para detectar las situaciones de riesgos e implementar las medidas necesarias para eliminarlas o minimizar sus efectos. Se trata también de un conjunto de técnicas orientadas a reconocer, evaluar y controlar los riesgos ambientales que pueden ocasionar accidentes y/o enfermedades profesionales (Isotools, 2015).

Estas medidas pueden ser de muchos tipos: información y concienciación de los trabajadores, dotación de Equipos de Protección Individual (EPI), mejora de las infraestructuras y entornos de trabajo o medidas para evitar el estrés o el acoso laboral mobbing (Isotools, 2015).

La prevención laboral requiere también analizar y evaluar, mediante un conjunto de técnicas, las modificaciones mecánicas, físicas, químicas, biológicas, psíquicas, sociales, etc.

que se producen en el medio laboral, con el fin de determinar en qué grado, positivo o negativo, afectan a la salud del trabajador (Isotools, 2015).

3.5.11 Factores de riesgo

Los factores de riesgo tienen una relación o dependencia directa de las condiciones de seguridad. Éstas siempre tendrán su origen en alguno de los cuatro aspectos del trabajo siguientes: Local de trabajo: instalaciones eléctricas, de gases, prevención de incendios, ventilación, temperaturas, etc. (Isotools, 2015).

3.5.12 Organización del trabajo

Carga física y/o mental, organización y planificación del trabajo, monotonía, repetitividad, ausencia de creatividad, aislamiento, participación y aportación de ideas, turnicidad, etc.

3.5.13 Tipo de actividad

En este factor influyen tanto los equipos de trabajo utilizados como la labor a realizar, como por ejemplo la manipulación de cargas o las posturas repetitivas (Isotools, 2015).

3.5.14 Materias primas

Materiales inflamables, productos químicos peligrosos, etc. (Isotools, 2015).

3.6 Marco legal

Ley 9 de 1979 del 24 de enero de 1979, por medio de la cual se establecen las normas para preservar, conservar y mejorar la salud de las personas en sus ocupaciones. La presente ley estipula medidas sanitarias acerca de la protección del medio ambiente, saneamiento,

edificaciones, medicamentos, suministro de agua, alimentos, vigilancia y control epidemiológico (Congreso de Colombia, 1979).

La Ley 1562 de 2012 del 11 de julio de 2012, establece modificaciones al sistema general de riesgos laborales y se dictan disposiciones en materia de salud ocupacional, está dirigido por el Ministerio de Salud y la Protección Social y el Ministerio del Trabajo. En 2012 la Ley 1562 modifica el Sistema de Riesgos Laborales (El Congreso de Colombia, 2012)

El Decreto 1295 de 1994: (22 de junio de 1994) determina la organización y administración del sistema general de riesgos profesionales. En el presente Decreto, indica que el Sistema de riesgos profesionales aplica a todas las empresas sin excepción que funcionen en el territorio nacional (Ministerio de trabajo, 1994).

El Decreto 1530 de 1996: (26 de agosto de 1996), en el cual se dictan disposiciones y reglamentaciones del trabajo, accidentes de trabajo y enfermedad laboral. En el presente Decreto se reglamenta lo referente a la afiliación de los trabajadores al sistema de riesgos profesionales.

El Decreto 1477 de 2014: (5 de agosto de 2014) por medio del cual se realiza la actualización de la tabla de enfermedades laborales manifestada en el decreto 2566 de 2009 según el tipo de actividad económica. En el presente Decreto, se definen específicamente las enfermedades relacionadas con los factores de riesgo a los que se exponen los trabajadores, es decir, riesgo químico, físico, biológico, psicosocial y ergonómico (República de Colombia, 2014).

El Decreto 1443 de 2014: (31 de julio de 2014) por medio del cual se dictan disposiciones a la implementación del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo (República de Colombia, 2014).

El Decreto 1072 de 2015: por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo, regulado por el Ministerio de Trabajo, el cual se encarga de fomentar

políticas y estrategias para la generación de empleo estable y formalización laboral (Ministerio del Trabajo, 2015).

La Resolución 2400 de 1979: (22 de mayo de 1979) por medio de la cual se establecen disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en el trabajo, con el fin de preservar, mantener, la salud física y mental, prevenir accidentes y enfermedades laborales, mejorando las condiciones de los trabajadores (Ministerio De Trabajo y Seguridad Social, 1979).

La Resolución 1401 de 2007: (24 de mayo de 2007) se reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo. La presente Resolución estipula que la investigación de los accidentes o incidentes laborales debe realizarse por profesionales en el área (Ministerio de salud y Protección social, 2007).

La Resolución 2844 de 2007: Por medio de la cual se adoptan las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia (GATISO), dolor lumbar inespecífico, desordenes musculo esqueléticos por movimiento repetitivo, hombro doloroso, neumoconiosis e hipoacusia neuro-sensorial (Ministerio de Protección social, 2007).

La Resolución 0312 de 2019: (13 de febrero de 2019) se establecen los estándares mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG – SST. Establece los estándares mínimos del Sistema de Gestión de SST y deroga la Resolución 1111 de 2017 (Ministerio del trabajo, 2019).

Resolución 2346 de 2007: (11 de julio de 2007) por la cual se regula la práctica de evaluaciones medicas ocupacionales y el manejo y contenido de las Historias Clínicas ocupacionales.

3.7 Marco normativo

Dentro de la Normativa aplicada en el proyecto se encuentran:

Guía Técnica Colombiana (GTC 45). Esta guía facilita la identificación de peligros a los que se encuentran expuestos los trabajadores de la empresa, específicamente evaluando el riesgo biomecánico. La metodología GTC-45 da orientaciones para valorar los riesgos biomecánicos según su clasificación, en este caso por movimientos repetitivos durante el cumplimiento de tareas (Icontec, 2012).

Por otra parte, encontramos la guía de atención basada en la evidencia para desórdenes musculoesqueléticos, (GATI-DME) la cual tiene por objetivo emitir recomendaciones basadas en la evidencia para el manejo integral de enfermedades del miembro superiores como lo son síndrome del túnel carpiano, enfermedad de quervain y la epicondilitis, las cuales están relacionadas con los movimientos repetitivos que realiza un trabajador en el cumplimiento de sus tareas (Ministerio de Protección social, 2006).

Cabe resaltar, además, el art. 2.2.4.6.2 del decreto único reglamentario 1072 de 2015, donde definen los programas de vigilancia epidemiológica como la recopilación, análisis e interpretación de datos a efectos de la prevención, así como también, explica la importancia de planificar, ejecutar y evaluar programas de seguridad y salud en el trabajo de manera que se promueva la protección y salud de los trabajadores evitando ausentismos laborales.

4. Diseño metodológico

El presente trabajo será desarrollado en la empresa Distrijmm S.A.S, ubicada en el municipio de Sabaneta, Antioquia; centrándose el estudio específicamente en el área de producción de tapabocas. Para el desarrollo del estudio, se analiza la realización de tareas por parte de los trabajadores del área.

La metodología de la investigación es de tipo mixta, teniendo en cuenta que se centra en el análisis de variables cualitativas como lo son la identificación de condiciones de salud y cuantitativas como lo son la aplicación del método OCRA, puesto que con estos instrumentos

se logra un alcance descriptivo y analítico de la investigación lo cual facilita el diseño del programa de vigilancia epidemiológico para el riesgo biomecánico en la empresa.

A continuación, se explican las fases a través de las cuales se busca diseñar el programa de vigilancia epidemiológica para la empresa.

Fase 1: Analizar el estado actual de salud de los empleados.

Para el cumplimiento de esta fase se plantean las siguientes actividades:

- Revisar el diagnóstico de salud del personal del área de producción de tapabocas de la empresa Distrijmm S.A.S, para ello se revisa la documentación acerca del ausentismo laboral y las enfermedades laborales reportadas por los trabajadores del área, solicitando apoyo al área de recursos humanos para posteriormente realizar la tabulación de los datos obtenidos en la revisión.
- Realizar encuestas acerca de la sintomatología presentada en los trabajadores y cómo ellas se pueden asociar a desordenes musculoesqueléticos.

Fase 2. Valorar el riesgo biomecánico aplicando la metodología OCRA y la GTC 45 en el área de producción de tapabocas. Para dar cumplimiento a esta fase se plantean las siguientes actividades:

- Aplicar la metodología GTC-45 en el área de producción de tapabocas de la empresa Distrijmm S.A.S, para determinar el nivel de exposición al riesgo biomecánico y analizar los resultados obtenidos de manera que se facilite la valoración del riesgo y por ende, establecer los controles pertinentes, de igual manera, con la aplicación de la matriz de riesgo GTC-45, logramos identificar la exposición a otros riesgos que pueden influir de forma indirecta en la aparición de desórdenes osteomusculares y que afectan la salud del personal que labora en el área. Seguidamente se realiza el análisis de los resultados obtenidos en la matriz y se determinan controles o acciones correctivas para mitigar el riesgo en esta área de la empresa.

- Aplicar el instrumento check list ocra, el cual “permite valorar el riesgo asociado al trabajo repetitivo” (Diego, J. 2015) a través de la aplicación del instrumento se analizan los resultados y se valora los movimientos repetitivos generados por los trabajadores del área y por consiguiente se establecen las acciones correctivas. El método check list ocra, se evalúa a través de la valoración de diferentes factores explicados a continuación.

Figura 1. Método check list ocra

FR	Factor de recuperación.
FF	Factor de frecuencia.
FFz	Factor de fuerza.
FP	Factor de posturas y movimientos.
FC	Factor de riesgos adicionales.
MD	Multiplicador de duración.

Tomado de Diego, (2015)

El primer factor que se evalúa es el factor de recuperación (FR), el cual hace referencia a los periodos de descanso que aplica un trabajador luego de realizar alguna tarea específica, resaltando que a través de los periodos de descanso se evita la aparición de lesiones osteomusculares. El factor de recuperación según el autor se valora de la siguiente forma:

Figura 2. Factor de recuperación

Situación de los periodos de recuperación	Puntuación
- Existe una interrupción de al menos 8 minutos cada hora de trabajo (contando el descanso del almuerzo). - El periodo de recuperación está incluido en el ciclo de trabajo (al menos 10 segundos consecutivos de cada 60, en todos los ciclos de todo el turno)	0
- Existen al menos 4 interrupciones (además del descanso del almuerzo) de al menos 8 minutos en un turno de 7-8 horas. - Existen 4 interrupciones de al menos 8 minutos en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).	2
- Existen 3 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas. - Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).	3
- Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas. - Existen 3 pausas (sin descanso para el almuerzo), de al menos 8 minutos, en un turno de 7-8 horas. - Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas.	4
- Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 7 horas sin descanso para almorzar. - En 8 horas sólo existe el descanso para almorzar (el descanso del almuerzo se incluye en las horas de trabajo).	6
- No existen pausas reales, excepto de unos pocos minutos (menos de 5) en 7-8 horas de turno.	10

Tomado de Diego, (2015).

Seguidamente. Se realiza el cálculo de factor de frecuencia (FF), el cual permite identificar la frecuencia con la que se realiza la acción o el movimiento y determinar el riesgo al que se expone el trabajador. Para ello, el autor del instrumento indica que la frecuencia se evalúa según las acciones técnicas dinámicas (ATD) y acciones técnicas estáticas (ATE), para ello asigna la siguiente puntuación.

Figura 3. Acciones Técnicas Estáticas

Acciones técnicas estáticas	ATE
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	2,5
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	4,5

Tomado de Diego, (2015)

Figura 4 . Acciones Técnicas Dinámicas

Acciones técnicas dinámicas	ATD
Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes.	0
Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	1
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	3
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	4
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	6
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto). La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo.	8
Los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permiten las pausas.	10

Tomado de Diego, J. (2015)

Luego se valora el factor fuerza (FFz), el cual se valora según la fuerza que realicen los brazos y las manos del trabajador al menos una vez en cada ciclo, para ello se tiene en cuenta la siguiente puntuación.

Figura 5. Factor Fuerza

Fuerza moderada		Fuerza Intensa		Fuerza casi Máxima	
Duración	Puntos	Duración	Puntos	Duración	Puntos
1/3 del tiempo	2	2 seg. cada 10 min.	4	2 seg. cada 10 min.	6
50% del tiempo	4	1% del tiempo	8	1% del tiempo	12
> 50% del tiempo	6	5% del tiempo	16	5% del tiempo	24
Casi todo el tiempo	8	> 10% del tiempo	24	> 10% del tiempo	32

Tomado de Diego, (2015)

Seguido a esto, se calcula el factor de posturas y movimientos, para el cual, se evalúan o valoran riesgos de hombro, muñecas, codo y agarre, el autor da la siguiente puntuación para cada uno de ellos.

Figura 6. Postura y movimientos del hombro

Posturas y movimientos del hombro	PHo
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	1
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo	2
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo	6
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo	12
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo	24
<i>(*) Si las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza se duplicarán las puntuaciones.</i>	

Tomado de Diego, (2015)

Figura 7. Posturas y movimiento del codo

Posturas y movimientos del codo	PCo
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo	2
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo	4
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo	8

Tomado de Diego, (2015)

Figura 8 . Postura y movimientos de la muñeca

Posturas y movimientos de la muñeca	PMu
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo	2
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo	4
La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo	8

Tomado de Diego, (2015)

Figura 9 . Duración del agarre

Duración del Agarre	PMa
Alrededor de 1/3 del tiempo	2
Más de la mitad del tiempo	4
Casi todo el tiempo.	8
(*) El agarre se considerará solo cuando sea de alguno de estos tipos: agarre en pinza o pellizco, agarre en gancho o agarre palmar..	

Tomado de Diego, (2015)

Luego, se evalúa el factor de riesgos adicionales, (FC), los cuales según el autor se dividen en de tipo físico mecánico y socio organizativos, dando puntuación a cada uno de ellos de la siguiente manera:

Figura 10. Factores socio- organizativos

Factores socio-organizativos	Fso
El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse	1
El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina	2

Tomado de Diego, (2015)

Figura 11. Factores físico- mecánicos

Factores físico-mecánicos	Ffm
Se utilizan guantes inadecuados (que interfieren en la destreza de sujeción requerida por la tarea) más de la mitad del tiempo	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 2 veces por minuto o más	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 10 veces por hora o más	2
Existe exposición al frío (menos de 0°) más de la mitad del tiempo	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más	2
Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel (enrojecimiento, callosidades, ampollas, etc.)	2
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm.)	2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo	2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo	3
(*) Si concurren varios factores se escogerá alguna de las dos últimas opciones..	

Tomado de Diego, (2015)

Por último, el instrumento evalúa el multiplicador de duracion (MD), teniendo en cuenta que en algunas empresas los turnos varían y no siempre son 8 horas de exposición a las tareas o a los riesgos, por ello, la ecuación del método multiplica los datos anteriores con la duración o el tiempo de exposición al riesgo calificado en horas.

Figura 12. Tiempo neto de trabajo repetitivo

Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) en minutos	MD
60-120	0.5
121-180	0.65
181-240	0.75
241-300	0.85
301-360	0.925
361-420	0.95
421-480	1
481-539	1.2
540-599	1.5
600-659	2
660-719	2.5
≥720	4

Tomado de Diego, (2015)

Fase 3. Analizar los resultados obtenidos en la aplicación del instrumento y los resultados del análisis de condiciones de salud de los trabajadores del área de producción de tapabocas de la empresa, donde se logrará determinar el nivel de riesgo al que se exponen los trabajadores y determinar las acciones correctivas que se indicarán a los trabajadores.

Fase 4. Diseñar actividades de prevención, corrección y sensibilización a los trabajadores del área de producción de tapabocas de la empresa con el fin de mitigar la presencia del riesgo y evitar alteraciones osteomusculares en el personal que labora en el área.

Tabla 2. Cronograma

[illegible]

6. Presupuesto

Tabla 3. *Presupuesto de la propuesta*

Presupuesto para la ejecución de la propuesta			
Cantidad	Concepto	Valor Unitario	Valor Total
12	Resma tamaño carta	\$ 11.000	\$ 180.000
12 meses	Internet	\$ 60.000	\$ 960.000
1	Memoria USB	\$ 90.000	\$ 90.000
60	Lapiceros negros	\$ 1.000	\$ 60.000
12	Cartuchos tinta negra	\$ 20.000	\$ 240.000
15	Exámenes periódicos anuales	\$ 80.000	\$ 1.200.000
TOTAL			\$ 2.730.000

7. Resultados

7.1 Identificar el estado actual de los trabajadores a través encuesta, informe médico ocupacional y análisis de ausentismo y de accidentalidad laboral del área de producción de tapabocas.

7.1.1 Encuesta para conocer el estado de salud actual de los empleados y posibles síntomas de DME (desordenes musculoesqueléticos)

Previamente al diseño del PVE se realiza una encuesta que permitirá dar una noción inicial del estado de salud de los empleados:

El formato se desarrolló en 3 partes:

- Información general
- Hábitos
- Estado de salud

La encuesta fue aplicada a 14 empleados, pertenecientes al área de tapabocas. El modelo aplicado fue el siguiente:

Figura 13. Encuesta DME

	ENCUESTA SINTOMAS ASOCIADOS A DME
---	--

FECHA	
-------	--

NOMBRE COMPLETO				
N° IDENTIFICACIÓN				
SEXO	F		M	
EDAD				
AREA				
CARGO				
TIEMPO EN EL CARGO				

¿FUMA?	SI		NO	
¿HACE EJERCICIO?	SI		NO	FRECUENCIA

SEÑALE CON LAS DOS PRINCIPALES POSTURAS QUE ADOPTA DURANTE LA JORNADA LABORAL			
A. SENTADO			
B. DE PIE			
C. CUCLILLAS			
D. OTRA			

EN EL DESARROLLO DE SUS ACTIVIDADES UTILIZA PRINCIPALMENTE LA MANO:			
A. DERECHA			
B. IZQUIERDA			
C. AMBAS			

¿LE HAN DIAGNÓSTICADO ALGUNA ENFERMEDAD OSTEOMUSCULAR?					
	SI		NO		¿Cuál?

MARQUE CON UNA X SI HA TENIDO MOLESTIA EN ALGUNA DE LAS SIGUIENTES PARTES DEL CUERPO EN EL ÚLTIMO AÑO							
PARTE DEL CUERPO	SINTOMATOLOGÍA						
	DOLOR	PÉRDIDA DE LA FUERZA	HORMIGUEO O ADORMECIMIENTO	LIMITACIÓN DE LA MOVILIDAD	FRECUENCIA		
					Permanente	Intermitente	Ocasional
A. CUELLO							
B. HOMBROS							
C. BRAZOS O ANTEBRAZOS							
D. MANOS O MUÑECAS							
E. DEDOS							
F. PARTE ALTA DE LA ESPALDA							
G. PARTE BAJA DE LA ESPALDA							
H. MIEMBROS INFERIORES							

EN QUE MOMENTO DEL DÍA SE PRESENTA LA MOLESTIA	
A. MAÑANA	
B. TARDE	
C. NOCHE	
D. OCASIONALMENTE EN EL DÍA	
E. TODO EL DÍA	

Adaptado de fisio salud laboral

Luego de tabular la encuesta se obtienen los siguientes resultados:

Todos los empleados pertenecen al área de tapabocas y tienen su cargo estipulado como “auxiliares de producción”, tienen entre 20 y 35 años. La antigüedad de los empleados está entre 6 meses y 3 años.

Con relación a los hábitos de los empleados se pudo determinar que el 21% de los empleados fuma y solo el 29% de ellos hace ejercicio entre 2 y 4 días a la semana.

El 43% de los empleados afirma que la postura principal que adopta es sentado y el 57% afirma que la postura que adopta la mayor parte del tiempo es de pie.

El 100% de los empleados indica utilizar ambas manos en el desarrollo de sus actividades.

El 14% de los empleados ha sido diagnosticado con síndrome de túnel carpiano.

El 43% de los empleados manifiesta molestias en brazos o antebrazos con síntomas de hormigueo de forma intermitente y ocasional, y otro 43% dice tener molestias en manos o muñecas con síntomas de dolor, pérdida de fuerza y limitación de movilidad de forma intermitente y ocasional. El 14% de ellos asegura que siente la molestia todo el día y el 86% dice que se presenta de forma ocasional durante el día.

Dados los anteriores resultados se puede inferir que efectivamente hay una alta tendencia a síntomas de desórdenes musculo esqueléticos y es importante desarrollar estrategias de intervención.

7.1.2 Informe ARL

Para iniciar diseño del PVE es necesario realizar un análisis inicial de la situación conociendo los niveles de ausentismo y accidentalidad del año inmediatamente anterior.

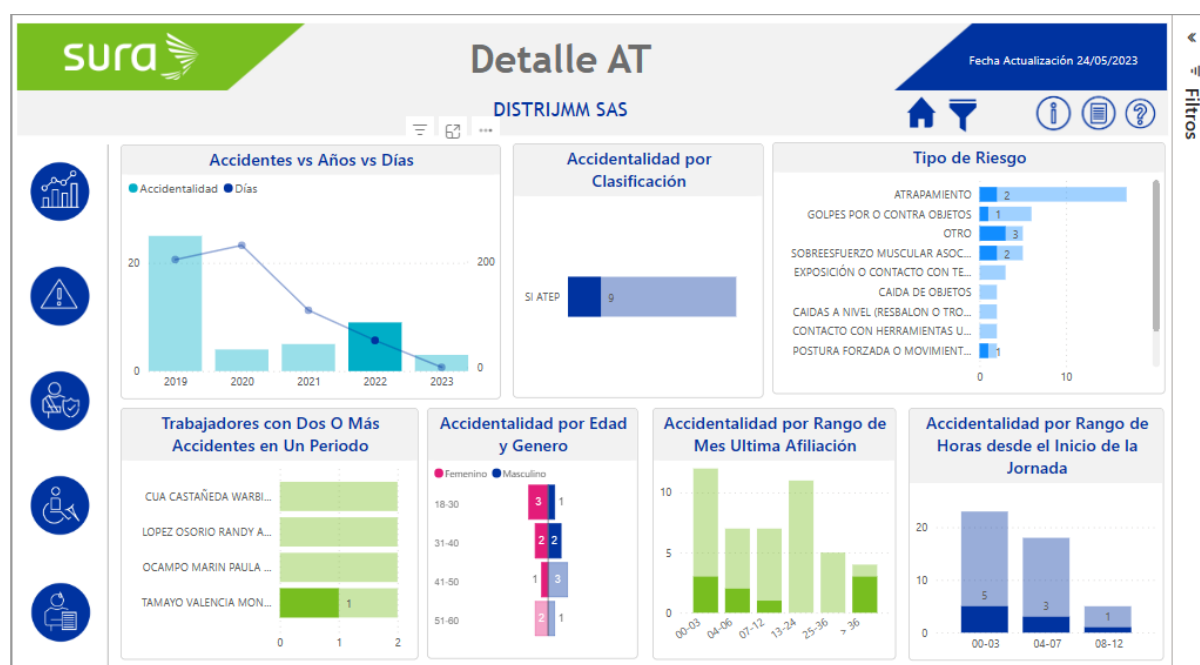
En ese orden de ideas y con el fin de obtener esa información, se procede a revisar los reportes directamente desde la plataforma de la ARL, con el fin de tener información clara y real que permita conocer los antecedentes de la situación. (Ver ilustraciones 13,14,15 y 16)

Figura 14. Informe general de accidentalidad año 2022



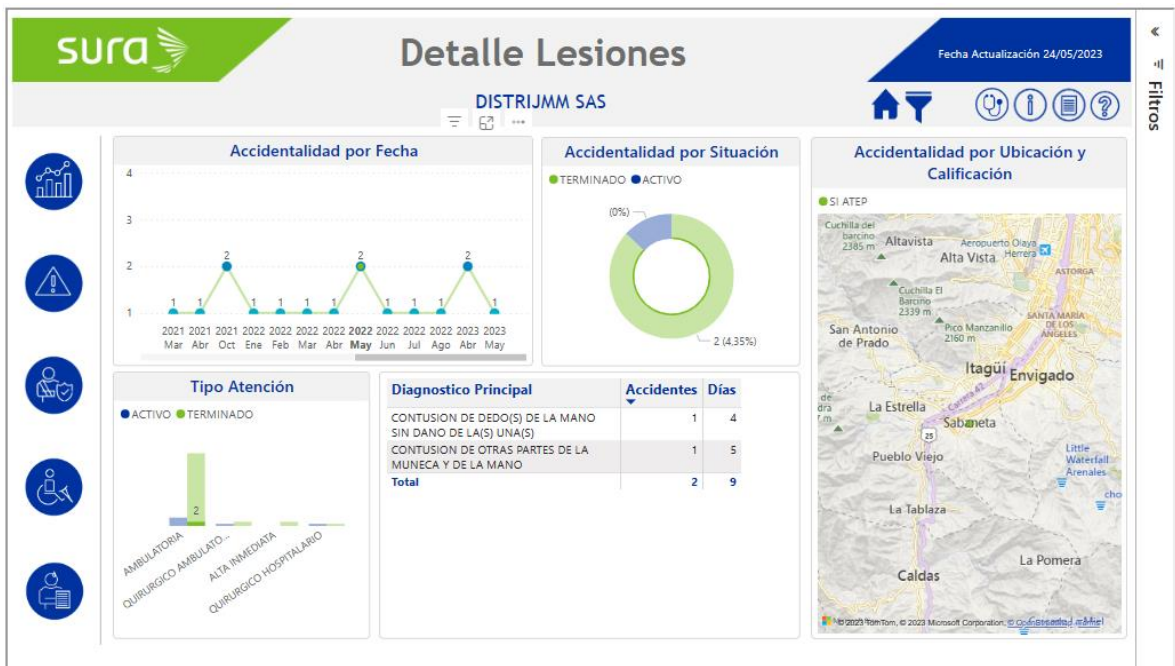
Fuente: ARL SURA

Figura 15. Detalle accidentes año 2022



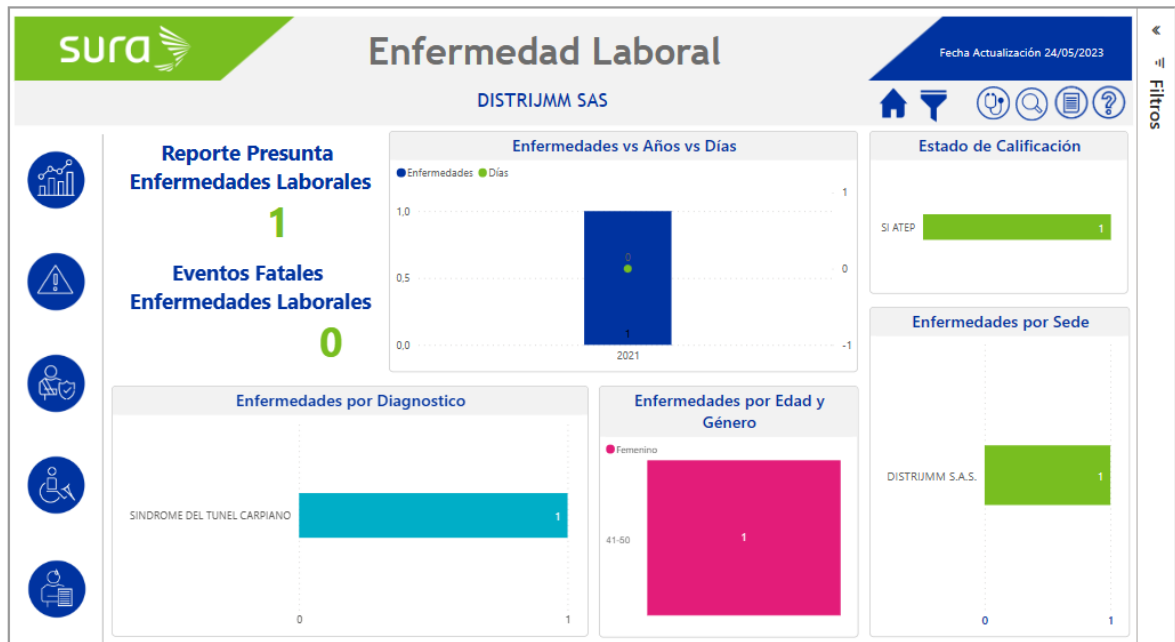
Fuente: ARL Sura

Figura 16. Detalle de lesiones en accidentes del año 2022



Fuente: ARL Sura

Figura 17. Informe del año 2022



Fuente: ARL Sura

Se puede observar en los informes de la ARL que en el año 2022 se reportaron 9 accidentes de trabajo que ocasionaron 51 días perdidos por incapacidad, principalmente por atrapamiento y sobreesfuerzo muscular. La población más accidentada son mujeres entre 28 y 30 años, y normalmente suceden los accidentes en los 3 primeros meses y después de 3 años de labor. Adicionalmente se puede evidenciar que 5 de los 9 accidentes sucedieron en las 3 primeras horas de la jornada laboral. Adicionalmente se reporta 1 diagnóstico de enfermedad laboral en el año 2021 correspondiente a una mujer con Síndrome del túnel carpiano, calificado por la EPS y ARL.

7.1.3 Diagnóstico de condiciones de salud

En la etapa de diagnóstico se solicitó a COMFAMA (aliado que apoya con la realización de evaluaciones médicas ocupacionales a los empleados de Distrijmm S.A.S) el informe de las condiciones de salud del año 2022 (Ver anexo 1. Diagnóstico de condiciones de salud 2022).

El diagnóstico de las condiciones de salud se realiza en cumplimiento a la Resolución 2346 de 2007, Artículo 18. “Diagnóstico de salud. Toda persona natural o jurídica que realice evaluaciones médicas ocupacionales de cualquier tipo deberá entregar al empleador un diagnóstico general de salud de la población trabajadora que valore, el cual se utilizará para el cumplimiento de las actividades de los subprogramas de medicina preventiva y del trabajo, de conformidad con lo establecido por el artículo 10 de la Resolución 1016 de 1989, o la norma que lo modifique, adicione o sustituya”.

Como resultado del diagnóstico se puede determinar que:

- El 58% de los empleados tienen su nivel de estudio en básica secundaria y que el 92% tiene entre 20 y 49 años, y el 79% son mujeres. Los trabajadores entre estas edades por lo general ya han culminado estudios y han adquirido un grado de experiencia que les permite sostener un adecuado nivel de concentración y producción dentro de la organización.

- El 67% de los empleados son sedentarios, lo que justifica la necesidad de generar cambios comportamentales en los hábitos de vida, con el fin de mejorar el bienestar y calidad de vida a través de la promoción de la salud y la prevención de la enfermedad.
- El 15% de los empleados son pacientes con síntomas sugestivos o con diagnósticos definidos de las patologías principales del sistema osteomuscular: Síndrome Túnel del Carpo, Tendinitis de Quervain, Epicondilitis, patologías osteomusculares del hombro o patologías osteomusculares de la región lumbar.
- El 5% de los empleados tuvo accidentes que implicaron lesiones en miembros superiores, por efecto de las fuerzas ejercidas en acciones tales como levantar, transportar y empujar, tareas repetitivas, posturas de trabajo incómodas e inadecuadas, entre otras.
- No hay registro de exámenes periódicos, lo que puede significar que no existe monitoreo frente a la exposición a factores de riesgo que permita identificar de forma precoz posibles alteraciones temporales, permanentes o agravadas del estado de salud del trabajador, ocasionadas por la labor o por la exposición al medio ambiente de trabajo. Así mismo, para detectar enfermedades de origen común con el fin de establecer un manejo preventivo.

Las recomendaciones con énfasis osteomuscular que entrega Comfama son:

- Realizar pausas activas ocupacionales y capacitar al personal sobre la importancia de estas.
- Organización de perfiles de cargo, con el fin de determinar factores de riesgos osteomusculares inherentes a cada uno.
- Capacitar e informar sobre la importancia de la higiene postural y como, individualmente, puede contribuir en la disminución de adquirir patologías osteomusculares; teniendo presente que la prevención es la mejor estrategia.

- Se sugiere realizar vigilancia del ambiente de trabajo a través de la observación directa periódica del sitio de trabajo y de las actividades realizadas en la jornada laboral en donde se registren mayores casos de problemas osteomusculares.
- Se sugiere el desarrollo de programas ergonómicos permanentes en el trabajo, orientados en la identificación de situaciones de riesgo laborales.

7.1.4 *Matriz IPVR*

Se realiza la matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos para obtener un panorama más claro de las condiciones de peligro a las que se encuentran expuestos los operarios (Ver anexo 2. Matriz IPVR).

7.2 **Valorar el riesgo biomecánico aplicando la metodología OCRA y la GTC 45 en el área de producción de tapabocas**

7.2.1 *Check List Ocra*

Se recolecta la información básica del personal del área de tapabocas para la evaluación de movimientos repetitivos en miembros superiores con el método OCRA:

Tabla 4. Información básica de los empleados Tapabocas

Cedula	Nombres y apellidos	Edad	Fecha de ingreso
1.001.391.447	Anghely Aguirre Jiménez	19	05/10/2021
1-005.188.093	Angie Carolina Ochoa Arbeláez	21	16/09/2021
42.686.082	Francía Contreras Beltrán	46	02/11/2021
1.025.885.338	Isabel padilla Martínez		02/11/2021
32.151.116	Lady Diana Rico Álvarez	38	06/11/2018

43.687.082	Gloria Patricia Zapata Mesa	46	19/11/2018
43.651.792	Lina María Suarez Castañeda	50	11/02/2020
43.180.103	Leidy Llomara Castaño Castro	40	05/10/2022
43.841.160	Luz Dary Amaya Posada	44	08/01/2014
1-036.640.984	Paula Andrea Cifuentes Atehortúa	30	29/01/2020

Se procede a realizar un estudio de tiempos del proceso de tapabocas:

Hay 2 operarios por cada máquina que se rotan cada 4 horas, uno de los operarios alimenta la máquina con los cuerpos del tapabocas y el otro operario se hace cargo de recibir, revisar calidad y empacar los tapabocas en su respectiva caja por 50 unidades y luego en la caja máster por 1800 unidades. La capacidad de producción diaria oscila entre 16000 y 18000 unidades en un turno de 8 horas, el cual se desarrolla en un horario diurno de 06:00 am a 02:00 pm.

Figura 18. Información básica para el OCRA- operarios de tapabocas

Jornada	8 horas		Sólo acciones dinámicas
Puestos	Alimentador de tapabocas	Inspector de tapabocas	
Pausas oficiales	10 min		
Pausas no oficiales	No		
Almuerzo	40 min		
Tareas no repetitivas	120 min		
Tiempo de ciclo	4 horas	4 horas	
Tiempo de ciclo	2 seg (1 acción técnica)	4 seg (2 acciones técnicas)	
Acciones por minuto	más de 60 acciones/minuto	más de 40 acciones/minuto	
Fuerza	Elevar o sujetar objetos Fuerza moderada Mas de la mitad del tiempo	Cerrar o abrir Fuerza moderada Mas o menos la mitad del tiempo	
Periodos de recuperación	Hay 2 pausas en un turno de 7 a 8 horas		
Posturas	Hombro: el brazo no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad del tiempo	Hombro: el brazo no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad del tiempo	
	Codo: movimientos repentinos al menos 1/3 del tiempo	Codo: movimientos repentinos más de la mitad del tiempo	
	Muñeca: sin observaciones	Muñeca: sin observaciones	
	Mano: los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco) más de la mitad del tiempo	Mano: la mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano) alrededor de 1/3 del tiempo	
Factores de riesgo adicionales	Repetición de movimientos idénticos de la muñeca casi todo el tiempo	Repetición de movimientos idénticos de la muñeca casi todo el tiempo	
	No existen factores de riesgo adicionales	No existen factores de riesgo adicionales	
Ritmo de trabajo	El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina.	El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina.	

De igual manera se recolecta la información para las operaciones de polainas y mangas:

Figura 19. Información básica de los empleados polainas y mangas

Cedula	Nombres Y Apellidos	Edad	Fecha De Ingreso
1.046.933.340	Sindy Tatiana Chica Pareja	28	17/03/2022
1.026.162.373	Tatiana Esmeralda Puerta Cuadros	23	07/05/2018
1.040.731.084	Leidy Tatiana Henao Rendon	37	01/09/2021
43.688.231	María Edelmary Cartagena Castañeda	45	17/11/2020

Figura 20. Información básica para el OCRA- operarios de polainas y mangas

Jornada	8 horas				
Puestos	Operaria de polainas		Operaria de mangas		
Pausas oficiales	10 min				
Pausas no oficiales	No				
Almuerzo	40 min				
Tareas no repetitivas	120 min				
Tiempo de ciclo	8 horas		8 horas		
Tiempo de ciclo	2 seg		1 seg		
Acciones por minuto	más de 60 acciones/minuto		más de 60 acciones/minuto		Sólo acciones dinámicas
	Manejar o apretar componentes	Elevar o sujetar objetos	Manejar o apretar componentes	Elevar o sujetar objetos	
Fuerza	Fuerza moderada	Fuerza moderada	Fuerza moderada	Fuerza moderada	
	Mas o menos la mitad del tiempo	Mas o menos la mitad del tiempo	Mas o menos la mitad del tiempo	Mas o menos la mitad del tiempo	
Periodos de recuperación	Hay 2 pausas en un turno de 7 a 8 horas				
Posturas	Hombro: el brazo no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad del tiempo Codo: movimientos repentinos más de la mitad del tiempo Muñeca: adopta posturas forzadas al menos 1/3 del tiempo Mano: la mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano)		Hombro: el brazo no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad del tiempo Codo: movimientos repentinos más de la mitad del tiempo Muñeca: adopta posturas forzadas al menos 1/3 del tiempo Mano: la mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano)		

Para el método elegido usamos una aplicación llamada Ergoniza, que nos permitió tabular la información y obtener los resultados:

Figura 21. Resultados check list ocra



Tomado de Ergoniza

Figura 22. Índice check list ocra por puesto

Índice Check List OCRA por puesto			
Puesto	ICL-OCRA puesto	% ocupación trabajador	ICL-OCRA parcial trabajador
ALIMENTADOR DE TAPABOCAS	26	50%	13
INSPECTOR DE TAPABOCAS	20	50%	10
Valor medio		% Ocupación total	Valor medio
23		100%	11,5
ICL-OCRA puesto: Índice Check List OCRA de cada Puesto a jornada completa - % ocupación trabajador: Porcentaje de la jornada que el trabajador ocupa cada puesto - ICL-OCRA parcial trabajador: Índice Check List OCRA del trabajador cuando ocupa el puesto sin considerar los demás puestos.			

Tomado de Ergoniza

Figura 23. Distribución de riesgo por puesto



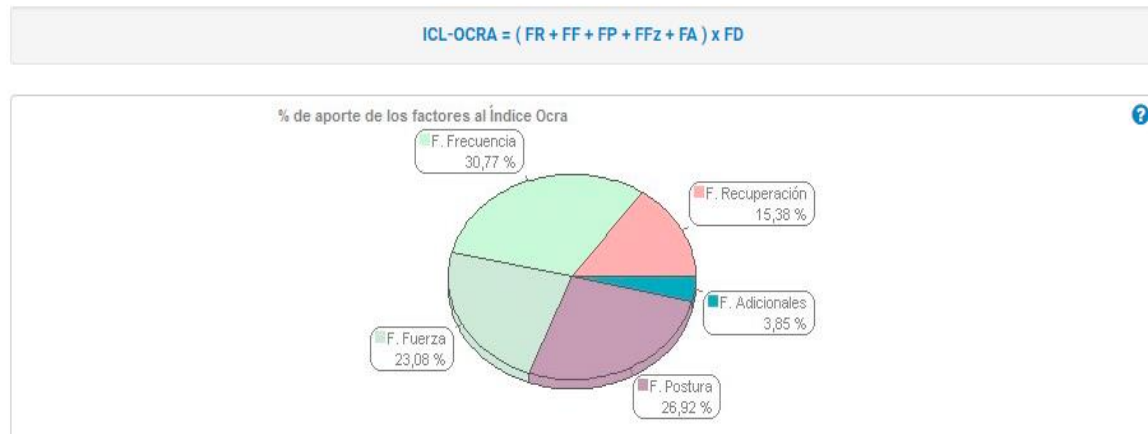
Tomado de Ergoniza

Información detallada por puesto de trabajo:

- Puesto: alimentador de tapabocas.

Figura 24. Aporte de cada factor ocra- alimentador de tapabocas

El Índice Check List OCRA parcial del trabajador al ocupar este puesto se calcula a partir de los factores OCRA como:



Tomado de Ergoniza

Figura 25. Factor de recuperación- Alimentador de tapabocas

Situación del periodo de recuperación	Puntuación
Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas.	4

Figura 26. Factor de frecuencia- Alimentador de tapabocas

Acciones técnicas	Puntuación
Acciones técnicas dinámicas: Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto). La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo.	8
Acciones técnicas estáticas: Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	2.5
Factor frecuencia. FF = MAX (ATD; ATE)	8

Figura 27. Factor de fuerza- Alimentador de tapabocas

Fuerza moderada:	Puntuación
Duración 50% del tiempo	4

Figura 28. Factor postura y movimiento estereotipado

Factor postura y movimiento estereotipado	Puntuación
Hombro: El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo.	1
Muñeca: La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo.	2
Codo: El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo.	2
Mano (Agarre): Mas de la mitad del tiempo.	4
Movimientos estereotipados: Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos, al menos 2/3 del tiempo	1.5
Factor Postura. $FP = \text{MAX} (PHo; PCo; PMu; PMa) + PEs$	5.5

Figura 29. Factores adicionales- Alimentador de tapabocas

Factor de riesgo adicional	Puntuación
Factor socio-organizativo: El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse.	1
Factores físico mecánicos: Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo.	2
FACTOR ADICIONAL: $FC = F_{fm} + F_{so}$	3

Figura 30. *Multiplicador de duración- Alimentador de tapabocas*

Tiempo neto de trabajo repetitivo en minutos (tntr)	Puntuación
421 – 480 min	1

Figura 31 *Tiempos- Alimentador de tapabocas*

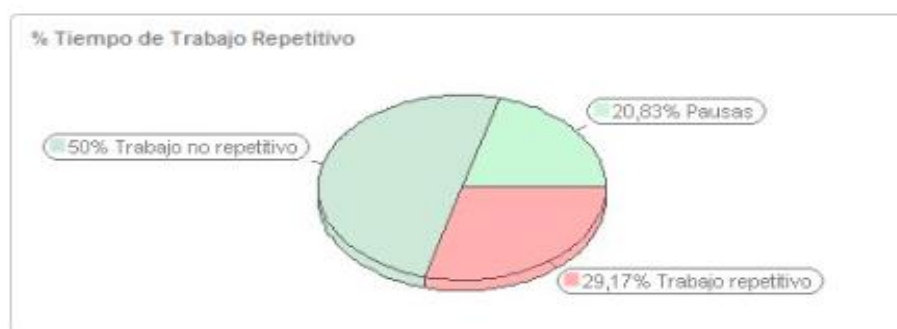
Tiempo que ocupa el puesto	240 min
Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR)	70 min
% de la jornada en el puesto	50%

Figura 32. *Pausas- Alimentador de tapabocas*

Tiempo de pausas oficiales	10 min
Tiempo de almuerzo	40 min
Tiempo de pausas no oficiales	0 min
Tiempo total de pausas	50 min

Figura 33. *Repetitividad- Alimentador de tapabocas*

Tiempo de tareas no repetitivas	120 min
Tiempo total de pausas y tareas no repetitivas	170 min
Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR)	70 min

Figura 34. *Tiempo de trabajo repetitivo- alimentador de tapabocas*

Tomado de Ergoniza

Interpretación: Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el puesto de trabajo de alimentador de tapabocas, se concluye que los trabajadores encargados de realizar esta actividad en la empresa, están en un riesgo catalogado como inaceptable alto, puesto que, durante la jornada laboral se ven obligados a realizar la mayor parte del tiempo movimientos repetitivos a nivel de miembros superiores, en ocasiones sin pausas o descansos, que pueden generarle fatiga muscular, disminución en el rendimiento laboral e incluso la presencia de alguna enfermedad a nivel de este segmento corporal, la cual puede interpretarse como una enfermedad laboral. Es ideal, después de la obtención de esta información, que la empresa tome medidas de control en la fuente y en el individuo que permitan mayores tiempos de recuperación o descanso en los trabajadores mitigando riesgos biomecánicos y promoviendo la salud de sus colaboradores.

- Puestos de trabajo: operaria de polainas

Figura 35. Valoración del riesgo y acción requerida- Operaria de polainas



Tomado de Ergoniza

Figura 36. Factor de recuperación- operaria de polainas

Situación del periodo de recuperación	Puntuación
Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas.	4

Figura 37. Factor de frecuencia- operaria de polainas

Acciones técnicas	Puntuación
Acciones técnicas dinámicas: Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	4
Acciones técnicas estáticas: Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	2.5
Factor frecuencia. $FF = \text{MAX} (ATD; ATE)$	4

Figura 38. Factor de postura- operaria de polainas

Factor postura y movimiento	Puntuación
Hombro: El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo.	1
Muñeca: La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo.	2
Codo: El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo.	4
Mano (Agarre): Alrededor de 1/3 del tiempo.	2
Movimientos estereotipados: Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos, casi todo el tiempo.	3
Factor Postura. $FP = \text{MAX} (PHo; PCo; PMu; PMa) + PEs$	7

Figura 39 Factor fuerza- operaria de polainas

Fuerza moderada:	Puntuación
Duración 50% del tiempo	4

Figura 40. Factores adicionales- operaria de polainas

Factor de riesgo adicional	Puntuación
Factor socio-organizativo: El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse.	1
Factores físico mecánicos: Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo.	2
FACTOR ADICIONAL: $FC = F_{fm} + F_{so}$	3

Figura 41. Multiplicador de duración- operaria de polainas

Tiempo neto de trabajo repetitivo en minutos (tntr)	Puntuación
421 – 480 min	1

Figura 42. Tiempos- Operaria de polainas

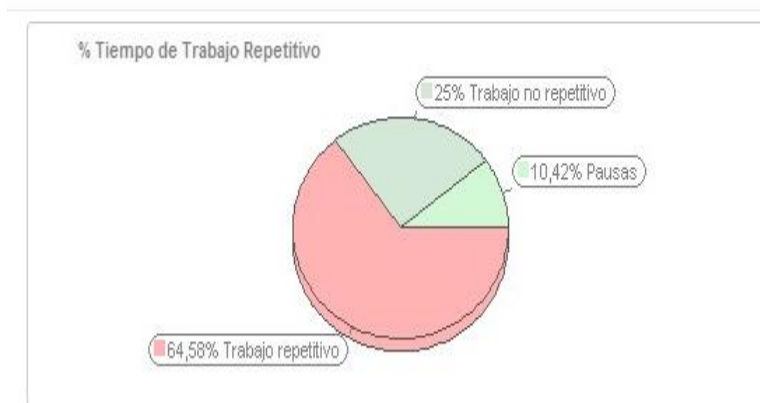
Tiempo que ocupa el puesto	240 min
Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR)	70 min
% de la jornada en el puesto	50%

Figura 43. Pausas- Operaria de polainas

Tiempo de pausas oficiales	10 min
Tiempo de almuerzo	40 min
Tiempo de pausas no oficiales	0
Tiempo total de pausas	50 min

Figura 44. Repetitividad- Operaria de polainas

Tiempo de tareas no repetitivas	120 min
Tiempo total de pausas y tareas no repetitivas	170 min
Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR)	70 min

Figura 45. Tiempo de trabajo repetitivo- operaria de polainas*Tomado de Ergoniza*

Interpretación: El puesto de trabajo de operaria de polainas, según el instrumento obtuvo un puntaje de 27.8, considerado como un riesgo inaceptable alto, es decir, los trabajadores que se encuentra ejecutando esta tarea, se exponen la mayor parte de la jornada laboral a la realización de movimientos repetitivos a nivel de miembro superior, causando dolores, fatiga muscular e incluso restricciones de movimiento en este segmento corporal, los cuales pueden generar a mediano o largo plazo enfermedades en los trabajadores. Con los resultados obtenidos en el Índice Check List Ocra, es relevante que la empresa determine las acciones de mejora y tome las medidas de control necesarias de manera que la presencia del riesgo biomecánico por movimiento repetitivo se minimice en el área y se favorezca la salud de los trabajadores.

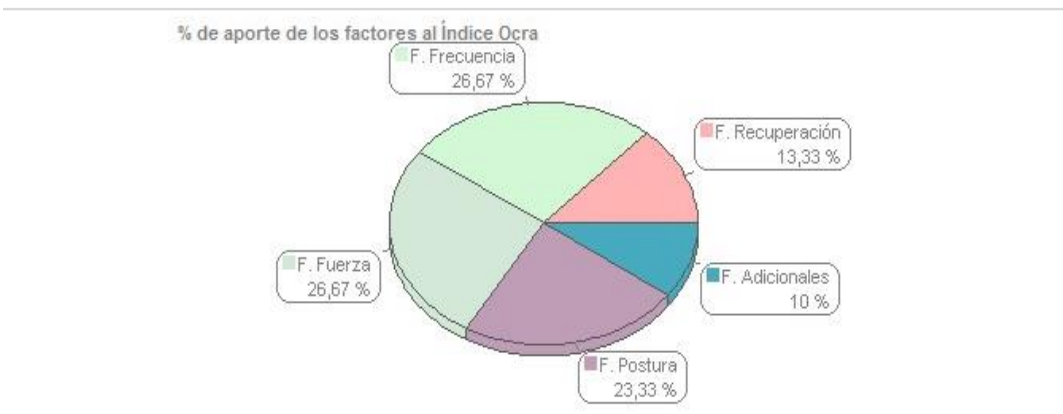
- Puesto: operaria de mangas

Figura 46. Valoración del riesgo y acción requerida- operaria de mangas



Tomado de Ergoniza

Figura 47. Aporte de los factores al índice Ocr- Operaria de mangas



Tomado de Ergoniza

Figura 48. Factor de recuperación- operaria de mangas

Situación del periodo de recuperación	Puntuación
Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas.	4

Figura 49. Factor de frecuencia- operaria de mangas

Acciones técnicas	Puntuación
Acciones técnicas dinámicas: Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto). La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo.	8
Acciones técnicas estáticas: Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	2.5
Factor frecuencia. $FF = \text{MAX} (ATD; ATE)$	8

Figura 50. Factor de fuerza- operaria de mangas

Fuerza moderada:	Puntuación
Duración 50% del tiempo	4

Figura 51. Factor de postura- operaria de mangas

Factor postura y movimiento	Puntuación
Hombro: El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo.	1
Muñeca: La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión- extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo.	2
Codo: El codo realiza movimientos repentinos (flexión- extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo.	4
Mano (Agarre): Más de la mitad del tiempo.	4
Movimientos estereotipados: Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos, casi todo el tiempo.	3
Factor Postura. $FP = \text{MAX} (PHo; PCo; PMu; PMa) + PEs$	7

Figura 52. Factores adicionales- operaria de mangas

Factor de riesgo adicional	Puntuación
Factor socio-organizativo: El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo.	1
en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse Factores físico mecánicos: Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo.	2
FACTOR ADICIONAL: $FC = F_{fm} + F_{so}$	3

Figura 53. Multiplicador de duración- operaria de mangas

Tiempo neto de trabajo repetitivo en minutos (tntr)	Puntuación
421 – 480 min	1

Figura 54. Tiempos- operaria de mangas

Tiempo que ocupa el puesto	240 min
Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR)	70 min
% de la jornada en el puesto	50%

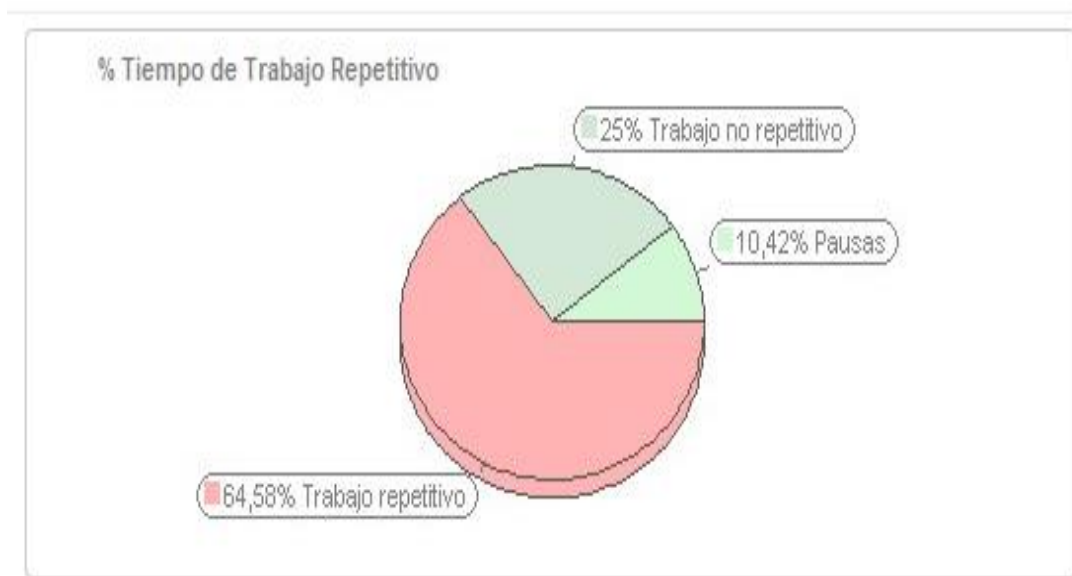
Figura 55. Pausas- operaria de mangas

Tiempo de pausas oficiales	10 min
Tiempo de almuerzo	40 min
Tiempo de pausas no oficiales	0
Tiempo total de pausas	50 min

Figura 56. Repetitividad- operaria de mangas

Tiempo de tareas no repetitivas	120 min
Tiempo total de pausas y tareas no repetitivas	170 min
Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR)	70 min

Figura 57. Tiempo de trabajo repetitivo- operaria de mangas



Tomado de Ergoniza

Interpretación: El puesto de trabajo de operaria de manga, obtuvo un puntaje de 27,8 según el Instrumento, puesto que los trabajadores del área ejecutan durante casi toda la jornada laboral movimientos repetitivos en miembros superiores que, a su vez, generan lesiones o fatiga muscular. El riesgo inaceptable alto, indica que el puesto de trabajo requiere mejoras en pro de la salud de los trabajadores, buscando minimizar la presencia del riesgo en el área de trabajo.

7.3 Analizar los resultados obtenidos en la aplicación del instrumento y los resultados del análisis de condiciones de salud de los trabajadores del área de producción de tapabocas de la empresa Distrijmm S.A.S.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos con la aplicación del instrumento Check List Ocra, se logra determinar que los trabajadores del área de producción de tapabocas de la empresa están en un riesgo inaceptable alto el cual requiere acciones de mejora del puesto de trabajo, supervisión médica a los trabajadores y entrenamiento. Es importante resaltar que es calificado en riesgo alto puesto que, durante la jornada laboral, los trabajadores realizan constantemente movimientos repetitivos de miembros superiores y asumen posturas inadecuadas que pueden generarles desordenes musculo esqueléticos.

En cuanto a los resultados obtenidos en la matriz de valoración de riesgos y peligros aplicada en el área, se establece que los riesgos físicos, mecánicos y de carga física, son calificados como un nivel de riesgo alto, debido a las acciones repetitivas que se realizan, las malas posturas y el uso prolongado de herramientas de trabajo que generan ruidos.

Por otra parte, en lo referente a las condiciones de salud de los trabajadores, se concluye que algunos de los trabajadores presentan síntomas asociados al síndrome del túnel carpiano posiblemente por la realización de movimientos repetitivos a nivel de las manos, los cuales les genera molestias para la ejecución de sus tareas, de igual manera, se determina que la mayoría de los trabajadores no tienen hábitos y estilos de vida saludables, si no por el contrario, son sedentarios.

7.4 Definir estrategias de intervención a través de la programación de actividades de promoción de salud y prevención del riesgo.

Para dar cumplimiento a esta fase, se establece el programa de pausas activas para la empresa, en el cual se encuentran inmersas diversas actividades que permiten a los trabajadores realizar pausas saludables en el lugar de trabajo evitando dolor o fatiga muscular durante la jornada laboral que pueda perturbar su salud y por ende la productividad de la empresa. Ver anexo 3. Programa de pausas activas.

Luego de haber ejecutado las 4 fases, se realiza el documento final que se entregará como programa de vigilancia epidemiológica para la empresa, con el propósito de mitigar el riesgo, prevenir lesiones de tipo musculo esquelético y hacer seguimiento a los trabajadores con diagnósticos confirmados por la ARL. Ver anexo 4. PVE Distrijmm.

8. Conclusiones

Los DME son generados por sobre uso de segmentos corporales, características de los trabajadores y de los puestos de trabajo, tiempos de descanso y jornadas laborales extensas, entre otros, los cuales influyen negativamente en la salud del trabajador.

Los DME afectan miembros superiores específicamente a nivel de muñeca y mano por movimientos repetitivos, teniendo en cuenta que el trabajador en su jornada laboral asume posturas inadecuadas.

Características individuales de los trabajadores, por ejemplo, la edad, el género, estilos de vida sedentario, malos hábitos de alimentación, entre otros, son considerados factores de riesgo que están relacionados con el desarrollo de DME.

9. Recomendaciones

Se recomienda que los trabajadores del área de producción de tapabocas de la empresa, realicen descansos durante la jornada laboral evitando fatiga muscular y sobre uso de segmentos corporales.

Mejorar condiciones de los puestos de trabajo y rotación de puestos con mayor frecuencia, favoreciendo descansos en los trabajadores evitando alteraciones a nivel músculo esqueléticas.

Se sugiere realizar un análisis del puesto del trabajo a los colaboradores del área de tapabocas, con el fin de identificar falencias y tomar medidas correctivas.

Desarrollar pausas activas musculares, cognitivas y visuales, permitiendo al trabajador tiempos de descanso y recuperación durante la jornada laboral.

10. Referencias

- Álvarez, T. Moreno, T. (2019). Valoración del riesgo biomecánico en plan de producción de industria de alimentos y propuesta de intervención ergonómica, en el según semestre de 2019. Trabajo de grado. Medellín Colombia. Universidad de Antioquia.
- Angulo R. (2013). Mejoramiento de las condiciones biomecánicas de los Puestos de trabajo en el área de producción de la empresa “asa industries” universidad autónoma de occidente facultad de ingeniería departamento de operaciones y sistemas programa de ingeniería industrial Santiago de Cali. Tomado de: <https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/5852/T03868.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- BalthazardP, CurratD, DegacheF. (2015). Fundamentos de biomecánica. EMC-Kinesiterapia-Medicinafísica;36(4):1-8[ArtículoE-26-007-A-50].
- Disponibles en www.emconsulte.com/es/AlgoritmosIlustracionescomplementariasVideos/AnimacionesAspectoslegalesInformaciónalpacienteInformacionescomplementariasAuto-evaluaciónCasoclinico8EMC-Kinesiterapia-Medicinafísica
- Cantero, A. Ruiz, E. Gómez, N. (2021). Diseño de un Programa de Vigilancia Epidemiológica para la Prevención de Desórdenes Osteomusculares Derivados del Peligro Biomecánico para la Empresa SERVIPETROL BP SAS en la Oficina Central de Montería. Bogotá, Colombia. Universidad ECCI.
- Congreso de Colombia. Ley 9 de 1979 por la cual se dictan medidas sanitarias. 16 de julio de 1979. D.O. No. 35308
- Congreso de Colombia. (2012). Ley 1562 de 2012. Por la cual se modifican el Sistema de Riesgos Laborales y otras disposiciones en materia de salud ocupacional. 11 de julio de 2012.
- Diego-Mas, José Antonio. Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List Ocr. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [consulta

17-02-2023]. Disponible online: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>

Duran. L, Sausa, B. (2019) Ergonomía, concepto y aplicación. Ergonomics Concept and Application Lilian. Ingenio y Conciencia Boletín Científico de la Escuela Superior de Cd. Sahagún. Publicación semestral No. 12(2019) 101-103. Tomado de: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/sahagun/article/view/4303/6392>

Erazo Vera, E. E. (2017-11-27). Tesis. Recuperado a partir de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/24390>

Gamboa, I. (2016). Programa de vigilancia epidemiológico DME – proyecto de grado. Corporación Universitaria Minuto de Dios.

Icontec, 2012. Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional, GTC-45. 2012.

Isotools (2015). Riesgo laboral: definición y conceptos básicos. Software ISO. <https://www.isotools.us/2015/09/10/riesgo-laboral-definicion-y-conceptos-basicos/>

Laboral, R. E. &. (2022). Cerca de 6.500 casos de enfermedades laborales en Colombia. Revista Empresarial & Laboral. <https://revistaempresarial.com/salud/cerca-de-6-500-casos-de-enfermedades-laborales-en-colombia/>

Ministerio de Protección Social, 2006. Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Desórdenes Musculoesqueléticos (DME) relacionados con Movimientos Repetitivos de Miembros Superiores (Síndrome de Túnel Carpiano, Epicondilitis y Enfermedad de Quervain (GATI- DME) [Archivo PDF]. https://www.epssura.com/guias/guias_mmss.pdf

Ministerio de Protección Social. Informe de Enfermedad Profesional en Colombia 2003-2005. Bogotá: Ministerio de Protección Social; 2007.

Ministerio de protección social. Resolución 2844 de 2007. Por la cual se adoptan las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia. 16 de agosto de 2007. D.O. No. 46728.

Ministerio del trabajo. Resolución 0312 de 2019. Por la cual se definen Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo Sg-SST. 13 de febrero de 2019.

Ministerio del Trabajo. (2015). Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. Bogotá: Ministerio del Trabajo.

Ministerio de salud y protección social, Resolución 1401 de 2007. Por la cual se reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo. 24 de mayo de 2007. D.O. No. 46.638

Ministerio De Trabajo y Seguridad Social. Resolución 2400 de 1979. Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. 22 de mayo de 1979.

Ministro de Gobierno, (1994). Decreto 1295 de 1994. Por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales. 22 de junio de 1994.

Montaño, F. D. (2017). Propuesta de un plan de prevención de riesgos ergonómicos en un centro de fotocopiado. Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil.

República de Colombia, 2014. Decreto 1477 de 2014. Por el cual se expide la tabla de enfermedades. Agosto 5 de 2014. D.O. No. 49234.

Ortuño, P. (2012). HIGIENE POSTURAL EN EL ESCOLAR. Hospital General de Albacete. Área de Fisioterapia. Facultad de Medicina de Murcia. Tomado de: [https://www.um.es/innova/OCW/educacion_fisica_y_salud/efs2012/contenidos/Higien e_postural_en_el_escolar.pdf](https://www.um.es/innova/OCW/educacion_fisica_y_salud/efs2012/contenidos/Higien_e_postural_en_el_escolar.pdf)

República de Colombia, 2014. Decreto 1443 de 2014. Por el cual se dictan disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST). 31 de julio de 2014. D.O. No. 49229.

Sánchez-Rosero, C., Rosero-Mantilla, C., Galleguillos-Pozo, R., & Portero, E. (2017). Evaluación de los factores de Riesgos Musculoesqueléticos en Área de Montaje de Calzado. *Revista Ciencia Unemi*, 10(22),69-80. [fecha de Consulta 16 de febrero de 2023]. ISSN: Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=582661263007>

Tolosa-Guzmán I. Riesgos biomecánicos asociados al desorden músculo esquelético en pacientes del régimen contributivo que consultan a un centro ambulatorio en Madrid, Cundinamarca, Colombia. *Rev Cienc Salud*. 2015;13(1): 25-38. doi: dx.doi.org/10.12804/revsalud13.01.2015.02

Wilches, A. Gutiérrez, Y. (2020). Diseño del programa de vigilancia epidemiológica para mitigar el riesgo biomecánico en la empresa HSEQ ASESORÍAS SAS. Bogotá. Colombia. Universidad ECCI.