

Evaluación del Riesgo Biomecánico de los Trabajadores de la Etapa de Tajado del 1
Proceso Productivo de una Empresa de Alimentos del Sector Cárnico.

Ana Carolina Arias Gomez

Universidad ECCI

Dirección de Posgrados

Especialización en Seguridad y Salud en el Trabajo

2023

Evaluación del Riesgo Biomecánico de los Trabajadores de la Etapa de Tajado del 2
Proceso Productivo de una Empresa de Alimentos del Sector Cárnico.

Ana Carolina Arias Gomez COD: 114702

Asesor:

Angelica Patricia Fonseca Pacheco

Trabajo de Grado Presentado como Requisito para Optar al Título de Especialista en Gerencia de
la Seguridad y Salud en el Trabajo

Universidad ECCI

Dirección de Posgrados

Especialización en Seguridad y Salud en el Trabajo

Bogotá, abril 2023

Tabla de Contenido.

3

Tabla de Tablas	6
Tabla de Ilustraciones	8
Tabla de Anexos	9
Resumen.....	10
Palabra Claves.....	10
Abstrac	11
Introducción	12
1. Título.....	13
2. Planteamiento del Problema.	14
2.1 Descripción del Problema.....	14
2.2 Pregunta de Investigación.....	17
3. Objetivos.....	18
3.1 Objetivo General.....	18
3.2 Objetivos Específicos.....	18
4. Justificación.	19
4.1 Justificación	19
4.2. Delimitación.....	21
4.3. Limitaciones.....	21
5. Marcos de Referencia	23
5.1 Estado del Arte.....	23
5.1.1. Nacionales.....	23

5.1.2. Internacionales	324
5.2 Marco Teórico.....	40
5.2.1 Métodos de Evaluación.....	50
5.2.2 Método Check List OCRA.....	56
5.2.3 Industria Cárnica.....	67
5.2.4 Etapa de Tajado.....	70
5.3 Marco Legal	73
6. Marco Metodológico.....	76
6.1 Paradigma	76
6.2 Método	76
6.3 Tipo de Investigación.....	77
6.4 Fuentes de la Información.....	77
6.5 Fases de la Investigación	78
6.6 Población y Muestra	79
6.7 Materiales e Instrumentos.....	79
6.8 Técnicas de Recolección de la Información	87
6.9 Procedimiento de Análisis de la Información.....	87
6.10 Cronograma.....	87
7. Resultados.....	89
7.1 Análisis e interpretación de resultados	89
7.1.1 Características sociodemográficas de los trabajadores, actividades y tarea de la etapa de tajado.....	89
7.1.2 Nivel de riesgo biomecánico presente en la etapa de tajado.....	94

7.1.3 Medidas de intervención para el riesgo biomecánico presente en la etapa de tajado. 5

105

7.2	Análisis financiero	109
8.	Discusión.....	112
9.	Conclusiones	115
10.	Recomendaciones	117
11.	Anexos	118
12.	Referencias.....	119

Tabla de Tablas

6

Tabla 1. Factores de Riesgo de la Epicondilitis.....	45
Tabla 2. Factores de Riesgo de la Enfermedad de Quervain.	46
Tabla 3. Factores de Riesgo Según su Origen del Síndrome de Túnel Carpiano	47
Tabla 4. Factores de Riesgo del Síndrome de Túnel Carpiano.....	48
Tabla 5. Fracciones Atribuibles a la Exposición de Factores de Carga Física.	49
Tabla 6. Métodos de Evaluación.....	51
Tabla 7. Cálculo de TNTR y TNC.....	58
Tabla 8. Cálculo de Factor de Recuperación.	60
Tabla 9. Cálculo de Factor de Frecuencia.....	61
Tabla 10. Cálculo de Factor de Posturas y Movimientos.	62
Tabla 11. Cálculo de Factor de Riesgos Adicionales.	64
Tabla 12. Cálculo de Multiplicador de Duración.....	65
Tabla 13. Determinación del Nivel de Riesgo.....	66
Tabla 14. Etapas de Producción de Embutidos Cárnicos.	67
Tabla 15. Características Generales de Tajadora Semiautomática.	69
Tabla 16. diagnósticos de Enfermedades Laborales.	72
Tabla 17. Check List OCRA.....	84
Tabla 18. Programación de Actividades del Proyecto.....	87
Tabla 19. Tiempos de Ejecución de Tareas.	94
Tabla 20. Evaluación Check List OCRA.....	96
Tabla 21. Resultados Evaluación Check List OCRA.	97

Tabla 22. Puntuación Final Evaluación Check List OCRA.....	997
Tabla 23. Evaluación Check List OCRA.....	101
Tabla 24. Resultados Evaluación Check List OCRA.	102
Tabla 25. Puntuación Final Evaluación Check List OCRA.....	103
Tabla 26. Esquema de rotación de horarios y actividades	107
Tabla 27. Presupuesto.	109
Tabla 28. Costos Directos Enfermedad Laboral.	110

Tabla de Ilustraciones

8

Ilustración 1. Encuesta Sociodemográfica Formulario de Google.	82
Ilustración 2. Distribución de Población Según el Género.	89
Ilustración 3. Distribución de Población Según el Rango de Edad.	90
Ilustración 4. Distribución de Población Según su Antigüedad.	91
Ilustración 5. Distribución de Población Según el Rango de Peso.	92
Ilustración 6. Distribución de Población Según sus Estilos de Vida.	93
Ilustración 7. Tarea Tajado de Producto	95
Ilustración 8. Tarea Verificación de peso del producto tajado.	95
Ilustración 9. Tarea de Agrupar y Acomodar Tajadas.	100
Ilustración 10. Nivel de Riesgo.....	104
Ilustración 11. Tajadora Automática.....	106
Ilustración 12. Flexión y extensión de extremidades.....	108

Tabla de Anexos

9

Anexo 1. Perfil Sociodemográfico..... 118

Anexo 2. Actividad de Tajado 1 118

Anexo 3. Actividad de Tajado 2 118

Anexo 4. ERGOemp OCRACheckAuto Check Automático..... 118

El desarrollo de este trabajo se realiza en la industria de alimentos del sector cárnico con el propósito general de conocer el nivel de riesgo biomecánico generado por los movimientos repetitivos ejecutados en la etapa de tajado del proceso productivo. Para establecer el nivel de riesgo se realiza la caracterización de la población de interés con la aplicación de una encuesta sociodemográfica, adicionalmente se aplica el método Check List Ocra para identificar el nivel de riesgo biomecánico presente en las tareas donde se ejecutan movimientos repetitivos.

Con la aplicación de la encuesta sociodemográfica se logran identificar algunos factores de riesgo individual como: el 100% del personal evaluado son del género femenino, el 50% están en el rango de 46 y 55 años de edad, así mismo el 50% del personal lleva 10 años desempeñando las funciones de operario de tajado y el 50% tienen un estilo de vida sedentario. Por otro lado, al observar las actividades ejecutadas en el proceso de tajado y analizando los tiempos de ejecución, se identifican 2 tareas que cumplen con las características para ser consideradas como repetitivas, con la aplicación del método de evaluación Check List Ocra en las tareas de acomodación de tajadas y tajado y verificación de peso del producto tajado, se establece que el nivel de riesgo de las tareas evaluadas es inaceptable y se requiere plantear acciones de intervención.

Palabra Claves

Riesgo biomecánico, movimientos repetitivos, desordenes musculoesqueléticos, Check List OCRA, métodos de evaluación.

The development of this work is carried out in the food industry of the meat sector with the general purpose of knowing the level of biomechanical risk generated by the repetitive movements executed in the cutting stage of the production process. To establish the level of risk, the characterization of the population of interest is carried out with the application of a sociodemographic survey, additionally the Check List OCRA method is applied to perform the risk assessment in the tasks where repetitive movements are executed.

With the application of the sociodemographic survey, it is possible to identify some individual risk factors such as: 100% of the personnel evaluated are female, 50% are in the range of 46 and 55 years of age, likewise 50% of the personnel has been performing the functions of cutting operator for 10 years and 50% have a sedentary lifestyle. On the other hand, when observing the activities executed in the cutting process and analyzing the execution times, 2 tasks are identified that meet the characteristics to be considered as repetitive, with the application of the Check List OCRA evaluation method in the tasks of accommodation of slices and cutting and verification of the weight of the sliced product, It is established that the level of risk of the tasks evaluated is unacceptable and it is necessary to propose intervention actions.

Key words: Biomechanical risk, repetitive movements, musculoskeletal disorders, OCRA Check List, evaluation methods.

Los retos actuales que enfrenta las organizaciones no se limitan a la generación de un valor económico, en la actualidad el bienestar y la calidad de vida de los colaboradores son parte fundamental de las organizaciones y puede generar impactos positivos o negativos en la continuidad del negocio, por lo anterior y con las nuevas exigencias normativas es vital el trabajo al interior de las organizaciones para la identificación, evaluación, análisis, intervención, seguimiento y monitoreo de los riesgos laborales presentes en el desarrollo de sus actividades.

Teniendo en cuenta el enunciado anterior se decide trabajar en la evaluación del riesgo biomecánico presente en una empresa de la industria de alimentos del sector cárnico, que debido a las actividades ejecutadas en el área de tajado el personal se encuentra expuesto a los movimientos repetitivos en miembros superior.

Por medio del enfoque cuantitativo de la investigación se recolecta la información de las variables involucradas en las actividades analizadas. Debido a las limitaciones de confidencialidad presentes en el desarrollo de este trabajo, existe información la cual no se expone en su totalidad, sin embargo el trabajo se desarrolla levantando la información de las características sociodemográficas del personal del área de tajado, identificando las actividades ejecutadas por el personal de interés, realizando una evaluación del riesgo biomecánico, analizando los resultado y generando unas conclusiones y recomendaciones para la etapa de tajado de la industria de alimentos del sector cárnico.

1. Título

13

Evaluación del Riesgo Biomecánico de los Trabajadores de la Etapa de Tajado del Proceso Productivo de una Empresa de Alimentos del Sector Cárnico.

2.1 Descripción del Problema

Se entiende como desorden musculoesquelético (DME) o trastornos músculo – esqueléticos (TME) a las dolencias de origen laboral más comunes, alteraciones que sufren las estructuras corporales como los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y el sistema circulatorio, causadas o agravadas por el trabajo (Cuesta, 2012, p.16), según la asociación europea para la seguridad y la salud en el trabajo los TME afectan a millones de trabajadores y genera un costo de millones de euros para las empresas. Situación que no es ajena para las industrias colombianas, según las cifras de Fasecolda, en Colombia en el 2018 de cada 100 mil trabajadores, a 99.6 les diagnosticaron una enfermedad de origen laboral, donde los sectores con mayor tasa de enfermedad laboral fueron minas, infraestructura manufacturera y agricultura.

En la circular 35 del 2015 el Ministerio de Trabajo señala las siguientes enfermedades laborales como las más comunes:

- Síndrome del túnel de carpiano
- Síndrome de manguito rotatorio
- Epicondilitis lateral
- Epicondilitis media
- Trastornos de disco lumbar y otros, con radiculopatía
- Otros trastornos especificados de los discos intervertebrales

- Otras sinovitis y tenosinovitis
- Lumbago no especificado
- Tenosinovitis de estiloides radial (de Quervain)
- Traumatismo, no especificado

En el 2017 la asociación europea de seguridad y salud en el trabajo, destaca entre los factores de riesgo físico y biomecánico la manipulación de cargas (flexionar o girar el cuerpo), movimientos repetitivos o enérgicos, las posturas forzadas o estáticas, las vibraciones, mala iluminación o los entornos de trabajo a temperaturas bajas, el trabajo a ritmo rápido, posición sentada o erguida durante mucho tiempo sin cambiar la postura.

El sector de alimentos cárnicos pertenece al sector manufacturero y cuenta con etapas de proceso donde la mano de obra forma parte fundamental para la ejecución de un sin número de tareas, tal es el caso de la actividad en marcada como tajado donde el trabajador realiza interacción permanente con equipos (automáticos o semi automáticos) que permite realizar el porcionado de productos cárnicos (jamones, pechugas, mortadelas, etc.). La actividad de tajado requiere que el colaborador realice movimientos repetitivos de flexo-extensión de codo con el propósito de desplazar el soporte del producto de la tajadora llevándolo contra la cuchilla y así realizar el porcionado del producto, este movimiento es repetitivo durante la jornada laboral y la ejecución de la actividad.

De acuerdo con el sistema de datos de riesgos laborales de Fasecolda, para la actividad económica de prod; transformación y conservación carne y derivados cárnicos, incluye

empacado cárnicos y prepar. Carnes frías, chorizos, longanizas y similares, en el 2018 se calificaron y se reconocieron por la ARL 8 enfermedades laborales, para el 2019 fueron 7, en el 2020 se calificaron 8 y en el transcurso del 2021 se han calificado 7 enfermedades de origen laboral. En el 2021 las enfermedades calificadas de origen laboral más comunes fueron: Covid-19, Síndrome del túnel carpiano, Síndrome del manguito rotador, Epicondilitis lateral, Trastornos de disco lumbar y otros, epicondilitis media, trastornos de discos intervertebrales (Fasecolda, 2021), las cifras resaltan la importancia que tiene establecer planes de acción que permitan intervenir y mitigar el riesgo. 16

Adicionalmente en Colombia la resolución 0312 del 2019 del Ministerio del Trabajo, en su capítulo 3 estándares mínimos para empresas de más de 50 trabajadores con riesgo I, II, III, IV, V, define en uno de sus criterios que se deberán desarrollar las actividades de medición del trabajo, prevención y promoción de la salud y programas de vigilancia epidemiológica requeridos, de conformidad con las prioridades identificadas en el diagnóstico de condiciones de salud y con los peligros/riesgos prioritarios. Por otro lado, el Decreto 1072 del 2015 del Ministerio del Trabajo, en su artículo 2.2.4.6.8 de las obligaciones del empleador, donde incluye en su numeral 6, la gestión de los peligros y riesgos, que indica el deber de adoptar un método para identificar, evaluar, valorar, intervenir y establecer controles para evitar el daño a la salud de los trabajadores. A su vez, en el numeral 8 se habla de la obligación para definir y ejecutar actividades que prevengan los accidentes y las enfermedades laborales.

Bajo el contexto anterior, es evidente la necesidad inmediata para el sector industrial de alimentos cárnicos dar cumplimiento a los requerimientos del sistema de seguridad y salud en el

trabajo, así como identificar y controlar los riesgos asociados a su operación donde se resalta 17
el riesgo biomecánico.

2.2 Pregunta de Investigación

¿Cuál es el nivel de riesgo biomecánico asociado al trabajo repetitivo realizado por los
trabajadores en la etapa de tajado del proceso productivo de una empresa de alimentos del sector
cárnico?

3.1 Objetivo General

Conocer el nivel de riesgo biomecánico generado por los movimientos repetitivos presentes en la actividad desarrollada en la etapa de tajado del proceso productivo de una empresa de alimentos del sector cárnico.

3.2 Objetivos Específicos

- Describir las características sociodemográficas de los trabajadores de la etapa de tajado, así como las actividades y tareas asociadas al puesto de trabajo.
- Identificar el nivel de riesgo biomecánico relacionado a los movimientos repetitivos realizados por los trabajadores en la etapa de tajado.
- Proponer medidas de intervención para el riesgo biomecánico presente en la etapa de tajado de acuerdo con los resultados obtenidos en la identificación del nivel de riesgo.

4.1 Justificación

El riesgo biomecánico relacionado con los trastornos musculoesqueléticos en el ámbito laboral se asocia con mayor frecuencia a dolencias en las extremidades superiores, espalda y cuello, en su mayoría se relaciona con factores físicos o biomecánicos. La Organización Mundial de Salud (2021) señala que la discapacidad asociada a los trastornos musculoesqueléticos está en aumento, tal es el incremento, que se calcula que 1710 millones de personas padecen trastornos musculoesqueléticos, donde 568 millones de personas sufren de dolor lumbar, esta última, la causa más frecuente en 160 países. Por otro lado, la OIT (2003) señala que las enfermedades laborales generan enormes costos a todos los involucrados (trabajador, familiares, empresarios, estados), tal es el caso que se estima que con este tipo de eventos se pierde el 4% del producto interno bruto.

El instituto canario de seguridad laboral (2018) resalta como factores que potencialmente contribuyen al desarrollo de TME los:

- Factores Físicos: aplicación de fuerza, movimientos repetitivos, posturas forzadas o estáticas, entre otros.
- Factores organizativos: Trabajo con alto nivel de exigencia o repetitivo, bajo nivel de satisfacción laboral.
- Factores individuales: Historia médica, capacidad física, edad, obesidad, etc.

Adicionalmente señala que el empresario debe evaluar el riesgo al que expone a sus trabajadores, para dicha evaluación se deberá tener en cuenta:

- La identificación del riesgo que puede causar la enfermedad laboral

- El análisis de las personas que pueden resultar lesionadas y como se provoca la lesión 20
- El estudio de las medidas preventivas existentes
- El control de los riesgos y la revisión de las acciones implementadas.

El sector cárnico requiere para la ejecución de sus diferentes tareas una carga física elevada, lo que genera que sea un sector industrial con numerosos diagnósticos que pueden terminar en enfermedades laborales o accidentes de sobreesfuerzo (Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social, 2019). El gobierno de España en su guía de recomendaciones ergonómicas en la industria cárnica, señala que los trastornos musculoesqueléticos (TME) en esta industria, se localizan en las extremidades superiores (mano, muñeca, codo, brazo y hombro), así mismo, relaciona que la presencia de los TME está asociada con los factores de riesgo de: (I) Manejo de cargas, (II) Posturas forzadas, (III) Movimientos repetitivos, entre otros (Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social, 2019).

En cuanto a movimientos repetitivos la guía de recomendaciones resalta que este tipo de movimientos se agrava por las posturas forzadas mantenidas y la falta de recuperación muscular, produciendo enfermedades como el síndrome del túnel carpiano, epicondilitis, entre otras. (Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social, 2019). Los factores de riesgos relacionados con las tareas con movimientos repetitivos son:

- Ciclos de trabajo repetitivos, ciclos de trabajo inferiores a 30 segundos
- Esfuerzo muscular, esfuerzos manuales de manera continua o frecuente
- Posturas inadecuadas, mantenimiento prolongado de posturas forzadas principalmente en muñecas, brazos, hombros y cuello

- Periodos de descanso insuficiente, recuperación muscular inadecuada (Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social, 2019).

El contexto revisado anteriormente resalta la importancia del desarrollo del presente trabajo para evaluar el riesgo biomecánico asociado a los movimientos repetitivos implicados en las actividades ejecutadas en la etapa de tajado del proceso productivo de una industria del sector cárnico

4.2. Delimitación

Este trabajo de investigación ejecutado en primer cuatrimestre del 2023, se realiza en una empresa del sector de alimentos cárnicos ubicada en el municipio de Tenjo, departamento de Cundinamarca, con la participación de los trabajadores (Operarios de Producción) del área de tajado, donde se efectúan actividades de porcionado de productos, con ayuda de tajadoras semiautomáticas.

4.3. Limitaciones

El presente proyecto tiene principalmente dos limitantes, una de tipo legal por el manejo confidencial de los datos, por lo cual no se revela el nombre de la compañía ni información propia de su gestión, para subsanar lo anterior es necesario mencionar la segunda limitación, el tiempo.

La limitante de tiempo se relaciona con la gestión necesaria para obtener la aprobación ²² por parte de la compañía para mencionar su nombre en el presente trabajo, adicionalmente debido a la estructura organizacional del sector e industria de estudio, se tiene un limitante en la coordinación del tiempo para la ejecución de las actividades por parte del autor.

5.1 Estado del Arte

El riesgo biomecánico presente en el ambiente laboral puede afectar a la población general, sin importar el sector industrial o la ubicación geográfica, esto genera que se hallan realizado diferentes estudios asociados al tema de interés, a continuación, se resaltan algunos componentes de trabajos académicos nacionales e internacionales:

5.1.1. Nacionales

5.1.1.1. Título: Factores de riesgo asociados a desordenes musculo esqueléticos en una empresa de fabricación de refrigeradores.

Autores: Gissela C. Castro Castro, Laura C. Ardilla Pereira, Yaneth del Socorro Orozco Muñoz, Eliana E. Sepúlveda Lázaro y Carmen E. Molina Castro.

Institución: Universidad Nacional de Colombia – Barranquilla, Colombia.

Fecha de Publicación: 2018.

Resumen del documento: Este trabajo realiza el diseño de un sistema de vigilancia epidemiológica en desórdenes osteomusculares para una industria manufacturera de refrigerantes, el diseño de tipo observacional tomo como muestra una población de 79 trabajadores que cumplían con unos criterios definidos, los cuales incluían el tiempo de vinculación en la organización y la exposición al riesgo derivado de la carga física. El desarrollo del proyecto incluía tres fases:

- (I) Caracterización de la población: Se aplicó una hoja de datos sociodemográficos, posteriormente se diligenció el cuestionario nórdico que permitía identificar los síntomas musculoesqueléticos de la población.
- (II) Análisis de puesto de trabajo: En esta fase se aplicó un check list ergonómico modificado para el análisis del puesto y el método de cuantificación de carga física REBA
- (III) Diseño del sistema de vigilancia epidemiológica: Se realizó una revisión bibliográfica para identificar las variables correspondientes al diseño del sistema.

El estudio permitió obtener evidencia que concluye que los DME están asociados a factores de riesgo ergonómico, lo que justifica la implementación de un programa de vigilancia epidemiológica para desórdenes musculoesqueléticos. Al finalizar se recomienda incluir factores de riesgo comportamentales para establecer como estos pueden influir en la posibilidad de padecer DME (Castro – Castro et al.,2018). La revisión del documento y las conclusiones del mismo ratifican la importancia del desarrollo de trabajos, como el aquí propuesto, en respuesta a las necesidades de las diferentes industrias.

5.1.1.2. Título: Sistema de vigilancia epidemiológica para la prevención de desórdenes Osteomusculares.

Autores: Diana Lisset Muñoz López, Cindy Catalina Valencia López y Jenny Tatiana Velásquez Aguirre.

Institución: Corporación Universitaria Minuto de Dios – Medellín, Colombia.

Resumen del documento: El propósito de este trabajo fue realizar un estudio cuantitativo de tipo descriptivo transversal para implementar un sistema de vigilancia epidemiológica osteomuscular en la empresa WAYGROUP SST SAS, la metodología de trabajo partió de la implementación de una encuesta de morbilidad sentida lo que permitió obtener información para realizar análisis demográfico, socioeconómico y sintomatológico. Después del análisis de los datos se concluye que existe una tendencia de dolencias asociadas a la columna y las manos, de igual manera se logra establecer que algunos hábitos en la vida de los trabajadores advierten sobre el riesgo osteomuscular. En este estudio en particular, los datos analizados permiten concluir que la población femenina tiene mayor predisposición a las lesiones osteomusculares debido a la asociación entre las lesiones acumulativas, los cambios hormonales y su edad, dato relevante para el presente proyecto partiendo del hecho que el 90% de la población de interés son del género femenino. (Muñoz, Valencia & Velásquez, 2019).

5.1.1.3. Título: Aplicación método REBA en el área de poscosecha.

Autores: Paula Alejandra Rojas Nieto, Angie Lorena Sierra Rubiano y Leidy Daniela Gallego García.

Institución: Corporación Universitaria Minuto de Dios – Facatativá, Colombia.

Fecha de Publicación: 2019.

Resumen del documento: Este documento desarrollado en la industria manufacturera en el área de poscosecha, tuvo como propósito aplicar el método REBA para evaluar los riesgos asociados a cada tarea que se desarrolla en el área de poscosecha de la empresa de flores Santa Luz Farms, adicionalmente identificar las causas que generan DME. El trabajo aplicó un método

descriptivo cualitativo. Para caracterizar la población de interés se usó una herramienta metodológica tipo encuesta nórdico y sociodemográfica. En el desarrollo del trabajo y con la aplicación del método REBA en tres actividades, se logró determinar que la actividad de clasificación tenía un nivel de riesgo bajo y las actividades de corte y boncheo un nivel de riesgo medio, así mismo se concluyó que las actividades evaluadas provocan sintomatología asociada con DME, por malas posturas, no realizar pausas activas, puestos de trabajo inadecuado, entre otras razones. Al final se realizaron algunas recomendaciones a los trabajadores, así como unas recomendaciones generales, algunas fueron: (I) Buscar el cumplimiento de los requisitos establecido en la resolución 0312 del 2019. (II) Realizar correcciones a la estructura física de los puestos de trabajo. (III) Fomentar en los trabajadores la realización de pautas de trabajo seguro. (IV) Evitar actividades repetitivas por más de 30min. (V) Capacitación para los trabajadores sobre hábitos de higiene postural (Rojas Nieto et al., 2019). La revisión de este documento permitió evaluar una actividad manufacturera donde se identifican algunas causas asociadas a la sintomatología de DME, información que permite realizar un paralelo con la industria de interés en el desarrollo de este proyecto, generando una perspectiva de las posibles fuentes a controlar, así como potenciales acciones de intervención.

5.1.1.4. Título: APP como estrategia de prevención de enfermedades osteomusculares en estudiantes universitarios.

Autores: Geyni Arias Vargas, Irlesa Indira Sánchez Medina, Maria José Sánchez Salazar, Vicky Yulithza Palencia Narváez y Santiago Yunda Rivera.

Institución: Universidad Cooperativa de Colombia – Pereira, Colombia.

Fecha de Publicación: 2019.

Resumen del documento: Formula un proyecto para el diseño de una APP como una 27 estrategia de prevención de enfermedades osteomusculares en estudiantes universitarios, por medio de la app se recolecta información sobre las condiciones y estilos de salud del individuo y como resultado este genera un mensaje de alerta para que se realice la intervención inmediata en el cambio de estilo de vida o un mensaje de felicitación y motivación para seguir con un estilo de vida saludable, el propósito de la herramienta es generar consciencia del individuo con relación a su salud. Para el desarrollo de la propuesta se realiza una investigación de tipo descriptiva, donde inicialmente se realiza un diagnóstico de las características sociodemográficas y la sintomatología presentada por la población de estudio. Partiendo de los datos obtenidos se resaltan los siguientes controles como el mecanismo para prevenir enfermedades osteomusculares:

- Reducción de exigencias físicas y de sobre carga física en el trabajo
- Uso de ayudas mecánicas o tecnológicas que permitan reducir el esfuerzo físico.
- Facilitar la educación y formación, con énfasis en la culturización y proactividad, para anticiparse a los efectos negativos que puedan afectar la salud integral del individuo.

Adicionalmente y como mecanismo de prevención señalan las siguientes actividades:

- Diseñar e implementar un sistema de vigilancia epidemiológica biomecánico
- Realizar encuestas de morbilidad sentida a trabajadores expuestos
- Implementar el programa de pausas activas

- Promover hábitos de vida saludable que permitan evitar condiciones de sobre peso y 28 obesidad. Entre otras (Arias Vargas et al., 2019).

El trabajo es un gran ejemplo de la implementación de nuevas herramientas para motivar e incentivar en los trabajadores hábitos saludables, los cuales a su vez generar un impacto positivo para los sistemas de vigilancia epidemiológica.

5.1.1.5. Título: Diseño de un programa de vigilancia epidemiológica para desordenes osteomusculares asociados a actividades laborales en la empresa consolidando sueños SAS.

Autores: Arlyn Astrid Sabalza Cárdenas, Tatiana Maria Montoya Cardona y Gloria Liliana García Marín.

Institución: Corporación Universitaria Iberoamericana – Bogotá D.C, Colombia.

Fecha de Publicación: 2020.

Resumen del documento: Este trabajo tuvo como segmento de estudio el sector de alimentos, desarrollando un sistema de vigilancia epidemiológico para desordenes osteomusculares orientado a su grupo de trabajo que labora en los restaurantes, inicialmente se realizó una identificación y caracterización de la población, se aplicó un método de análisis postural. El diseño del programa busca obtener una alerta temprana de la identificación de las patologías osteomusculares que requieran control, así como facilitar la captación de información que permitan elaborar estadísticas que faciliten la identificación de acciones de intervención para la prevención de enfermedades osteomusculares.

Como parte de las conclusiones del trabajo se resalta que el resultado de la encuesta REBA²⁹ permite establecer que el riesgo de la población de estudio se encuentra en bajo y medio. Con los resultados obtenidos se realizan recomendaciones asociadas a la identificación de valoraciones individuales del personal, así como la implementación de un programa de pausas activas o calistenia (Sabalza Cárdenas et al.,2020).

La revisión de este material permite visualizar como la implementación y sobre todo fomentar el hábito de las pausas activas, es una acción importante en la prevención de las lesiones osteomusculares.

5.1.1.6. Título: 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.

Autores: Ariana Gisela Cantero Muñoz, Elyana Paola Ruiz y Nayibe Lorena Gómez Ascuntar.

Institución: Universidad ECCI.

Fecha de Publicación: 2021.

Resumen del documento: Este proyecto enfocado en el diseño de un programa de vigilancia epidemiológica para la prevención de desórdenes osteomusculares derivados del peligro biomecánico, para su estudio hicieron uso de instrumentos como lluvia de ideas, entrevista directa, encuestas, observación directa, revisión documental y la aplicación de la GTC 45 para la evaluación de riesgos identificados. La aplicación de los anteriores instrumentos permitió identificar que en la empresa Servipetrol BP SAS se tienen condiciones que favorecen

la aparición de dolencias osteomusculares asociadas a la adaptación inadecuada de puestos de 30 trabajo, ausencia de herramientas para el levantamiento de cargas, falta de tiempos de descanso, condiciones de sobrepeso en los trabajadores, falta de educación en higiene postural. Como parte de su propuesta se realiza un estudio financiero para evaluar la viabilidad de la implementación del programa, así como la posible distribución del mismo, con este estudio financiero, que concluyó que el proyecto era viable y se encontraba dentro del presupuesto asignado para la actividad, se estableció una distribución financiera de la siguiente manera:

- El 92% del presupuesto sería destinado a acciones preventivas y el 8% restante a acciones protectoras.
- A su vez las acciones contaron con una distribución de presupuesto del 58% orientado al individuo, 25% al medio y el 17% al origen.

La implementación de la metodología GTC 45, permitió identificar que el 30% de los factores de riesgo que existen en la compañía de estudio están asociados a riesgos biomecánicos, donde el 1.9% de estos son considerados altos y muy altos (Cantero Muñoz et al., 2021)

La revisión documental de este proyecto permitió visualizar como se incluye el uso de herramientas más comunes, que no quiere decir que sean menos efectivas en la implementación de proyectos similares, como lo son las encuestas y la observación de las condiciones laborales. Estas simples herramientas pueden establecer un camino viable para que organizaciones pequeñas puedan iniciar con la atención e intervención de las condiciones laborales que pueden favorecer los DME.

5.1.1.7. Título: Técnicas de ludo prevención en la gestión de riesgos laborales en el sector construcción.

Autores: Carolina Cuenca Agudelo y Lady Tatiana Montaña Bata.

Institución: Universidad ECCI.

Fecha de Publicación: 2021.

Resumen del documento: Trabajo de investigación con el objetivo de revisar metodologías experimentales para validar la eficacia de técnicas ludo prevención en la gestión de riesgos laborales. Como parte de su consulta, se referencia un trabajo que señala la estrategia de ludo prevención para prevenir enfermedades laborales en desordenes musculo esqueléticos, el trabajo concluyo que es necesario incluir la ludo prevención con el objetivo que los trabajadores conozcan las enfermedades laborales, sus síntomas, señales de alarma e incentivar el cambio de conductas de riesgo. En el trabajo se realiza el análisis de técnicas de gamificación, comportamiento seguro y estrategias de ludo prevención, en esta última se resalta que las experiencias gráficas donde se muestran las consecuencias de los actos inseguros, generan un mayor impacto en los funcionarios al momento de ejecutar sus funciones (Cuenca Agudelo & Montaña Bata, 2021)

El trabajo presenta diferentes seguimientos realizados a la efectividad de las capacitaciones tradicionales versus la implementación de técnicas lúdicas, demostrando que estas últimas generar un sentido de pertenencia y sensibilización de personal frente a los riesgos laborales a los que se encuentra expuesto.

Teniendo en cuenta que la razón de ser del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo es el bienestar de los trabajadores de las empresas y con la claridad de la importancia que tiene el autocuidado en la seguridad del mismo, el papel de los procesos de formación y entrenamiento toman importancia en la estructura de programas como el sistema de vigilancia epidemiológica, lo que a su vez traduce en los desafíos de los líderes por desarrollar procesos que realmente impacten en el comportamiento y el actuar de los trabajadores. 32

5.1.2. Internacionales

En un ámbito internacional se pueden referenciar los trabajos realizados como:

5.1.2.1. Título: Riesgos laborales presentes en trabajadores con síndrome de hombro doloroso, empresa de alimentos, San Pedro Sula, Cortés, Honduras.

Autores: Mersys Elizabeth Lara Suazo.

Institución: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua – Nueva Segovia, Nicaragua.

Fecha de Publicación: 2019.

Resumen del documento: Este trabajo se realiza sobre el riesgo laboral presente en trabajadores con síndrome de hombro doloroso en una empresa de alimentos, el estudio de carácter descriptivo transversal, se dirige a la población trabajadora del proceso de empaque, el estudio inicia con la recolección de datos sociodemográficos, antecedentes patológicos personales, traumáticos, laborales y determinación de riesgo disergonómicos relacionados al SHD. Los resultados obtenidos, no se alejan de la situación de nuestro país, se logró establecer que la prevalencia del SHD es más alta en la población femenina y logro establecer que existe

una asociación elevada con un índice de masa corporal alto, actividades extralaborales, movimientos repetitivos, posturas forzadas, reposos inadecuados. Como se ha evidenciado en otros estudios, al final del estudio se recomienda la implementación de un sistema de vigilancia epidemiológica que gestione los casos relacionados con el SHD, como aporte adicional y que no se vio en las otras consultas realizadas, se recomienda la rotación de puestos de trabajo (Lara Suazo, 2019)

5.1.2.2. Título: Evaluación del nivel de riesgo ergonómico en los trabajadores del área de embonchado de la florícola clorecal de Cayambe 2019-2020.

Autores: Carla Evelyn Herembás Pozo.

Institución: Universidad Técnica del Norte – Ibarra, Ecuador.

Fecha de Publicación: 2020 - 2021.

Resumen del documento: Este estudio de evaluación del nivel de riesgo ergonómico en los trabajadores del área de embonchado de la florícola florecal de Cayambe, el estudio descriptivo de diseño no experimental trasversal, utilizó el método REBA para identificar el nivel de riesgo ergonómico por posturas forzadas, el método check list OCRA, para identificar el nivel de riesgo ergonómico por movimientos repetitivos en miembros superiores y el cuestionario nórdico para detectar la sintomatología musculoesquelética, con la identificación de las diferentes dolencias que manifiestan el personal y el nivel de riesgo al que se encuentran expuestos, se indican recomendaciones en las cuales se incluyen: (I) brindar capacitación al personal sobre higiene postural, incentivar al auto cuidado, (II) evaluaciones periódicas para el personal, (III) Hacer uso constante del cuestionario nórdico para llevar control de la salud y el

(Herembás Pozo, 2020-2021)

5.1.2.3. Título: Posturas inadecuadas y su incidencia en trastornos músculo esqueléticos.

Autores: Mayra Elizabeth Pincay Vera, Gustavo Alberto Chiriboga Larrea y Vladimir Vega Falcón.

Institución: Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo – Madrid, España.

Fecha de Publicación: 2021.

Resumen del documento: Este trabajo determino las posiciones inadecuadas que incidían en la aparición de los trastornos musculo esqueléticos de las 52 personas que laboran en la empresa Energy&Palma, dedicadas al levantamiento de palma de aceite, en el estudio se aplicó el método REBA para evaluar la carga postural y el riesgo musculo esquelético, donde se le asigno un punta a las zonas a evaluar, grupo A (tronco, cuello y piernas), grupo B (antebrazo, brazo y muñeca), así mismo se realizó un análisis cualitativo del riesgo con la aplicación de un cuestionario nórdico de kuorinka, en este se recopila información sobre la sintomatología musculo esquelético como es el dolor, la fatiga en cuello, columna, antebrazo, codo, mano, muñeca. De la aplicación del cuestionario nórdico se pudo establecer que el 93% de las molestias de los trabajadores son atribuidas al trabajo.

A partir de los resultados obtenidos con la aplicación de método REBA, se evidencio que la labor de levantamiento de fruta obtuvo una puntuación de 12,88, lo que la cataloga como riesgo ergonómico muy alto y se hace necesaria su intervención inmediata. Con los resultados

obtenidos y a partir de la observación realizada se resalta que la actividad de levantamiento de 35 palma, la cual demanda uso de fuerza física, se realiza sin la protección personal adecuada necesaria para la actividad.

Debido a que el estudio solamente buscaba identificar la relación entre las posturas inadecuadas y los TME, no se realizan recomendaciones para que la empresa de estudio pueda implementar acciones frente a los hallazgos identificados, sin embargo y con los resultados obtenidos es evidente que la implementación de un SVE, puede ser una gran herramienta para la empresa Energy&Palma y sus colaboradores (Pincay Vera et al., 2021).

5.1.2.4. Título: Trastornos músculo esqueléticos en trabajadores de una industria manufacturera en la ciudad de los Ángeles, Chile.

Autores: Romina Antonia Aguilera Loyola.

Institución: Universidad de Concepción – Los Ángeles, Chile.

Fecha de Publicación: 2018.

Resumen del documento: En esta investigación se estudiaron los trastornos musculoesqueléticos relacionado con el trabajo, lo que se indica como la principal causa de ausentismo laboral. A 38 empleados distribuidos en 3 áreas de trabajo de una empresa manufacturera, se les aplicó un cuestionario sociodemográfico, la norma técnica de identificación y evaluación de factores de riesgos de trastornos musculoesqueléticos relacionados al trabajo de extremidades superiores y un cuestionario nórdico. Con la aplicación de la norma técnica se identificó que el 45% de los puestos de trabajo analizados presentan un riesgo crítico en los pasos I, II y III. Con la aplicación de la metodología check list ocr, se concluyó que el

17% evaluados obtuvieron una calificación de riesgo inaceptable alto, adicionalmente los resultados obtenidos del cuestionario nórdico establecieron que la zona del cuerpo con mayor afectación es el cuello (47,4%), seguido por la espalda baja (39,5%), el hombro izquierdo (36,6%) y por último la espalda alta y mano/muñeca derecha (31,6%). Teniendo en cuenta los resultados obtenidos al finalizar la investigación se sugiere establecer pausas activas durante la jornada laboral, así como una rotación de personal entre los puestos de mayor y menor ritmo de trabajo. Así mismo, se realizan recomendaciones para mantener un ritmo de trabajo homogéneo durante toda la jornada, evitando de esta manera intensificar la carga laboral al finalizar la jornada laboral.

La investigación permitió identificar como una posible mejora al estudiar el factor organizacional, pues en la compañía se cuenta con un sistema de remuneraciones por cumplimiento de niveles de producción, lo cual incentiva al personal a tener sobre exigencia biomecánica en busca de la retribución económica (Aguilera Loyola, 2018)

Este trabajo aporta una visión sobre los procesos organizacionales y como algunas determinaciones tomadas para obtener resultados específicos, pueden llegar a generar afectación en otros aspectos, como en la salud de los trabajadores.

5.1.2.5. Título: Riesgo ergonómico relacionado a posturas forzadas en trabajadores de las líneas de envasado de manteca en empresa fabril de la ciudad de manta.

Autores: Monserrate Elizabeth Delgado Barcia.

Institución: Universidad Internacional SEK – Manta, Ecuador.

Resumen del documento: Este estudio sobre las posturas forzadas en el personal de las líneas de envasado de manteca en una empresa fabril de manta. Para dicho estudio se aplica el método OWAS para evaluar las posturas forzadas en 22 auxiliares de procesos de dos líneas de producción y se establece que existe una prevalencia de patologías asociadas a trastornos musculoesqueléticos en los últimos dos años. Con la aplicación del método OWAS se tiene como resultado que la mayoría de las posturas están ubicadas en el nivel 1 de riesgo, sin embargo, se identifican posturas inadecuadas en la línea uno con un 30% y en la línea dos con un 13.5%. dentro de los diferentes diagnósticos identificados con las dolencias musculoesqueléticas, se identifica una mayor afectación en la columna vertebral. El estudio resalta la importancia del diseño de puestos de trabajo, lo que se debe realizar de manera multidisciplinaria, teniendo en cuenta las condiciones del lugar de trabajo, los implementos usados, las características de las tareas, la organización del trabajo, sin dejar al lado las personas, el factor humano (Delgado Barcia, 2021)

La revisión de este trabajo, el cual se realiza en una industria alimentaria, en un proceso de envase similar al proceso de empaque al que apunta el presente trabajo, permite obtener datos que ratifican la prevalencia de los trastornos musculoesqueléticos en la población que desempeña dichas actividades y la importancia que tiene la identificación y control del riesgo biomecánico.

5.1.2.6. Título: Diseño de un plan de prevención de riesgos por trastornos musculoesqueléticos para los trabajadores de la empresa Megaauto.

Autores: Freddy Daniel Peralta Endara.

Institución: Universidad Técnica del Norte – Ibarra, Ecuador.

38

Fecha de Publicación: 2021.

Resumen del documento: Este trabajo tiene como objetivo diseñar un plan de prevención de riesgos por trastornos musculoesqueléticos para los trabajadores de la empresa Megaauto, para elaborar el plan se realizó una evaluación del factor de riesgo aplicando la metodología descrita por la norma ISO-TR12295:2014. Parte de los resultados obtenidos de la evaluación del riesgo de tres áreas de la empresa Megaauto y se concluye que el 50% de los trabajadores del área administrativa contraen cervicalgia y el 50% se dividen en síndrome del túnel carpiano y sifosis, en el área de enderezado y pintura el 33% de los operarios están expuestos a lumbalgias, por otro lado, en el área del proceso de mecánica automotriz el 17% presenta síntomas de bursitis de rodilla y el 23% de tendinopatías de manguito rotador (Peralta Endara, 2021).

5.1.2.7. Título: Factores de riesgo ergonómico que influyen en los trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de una refinería en Lima – Perú 2017.

Autores: Egle Guisela Ramírez Pozo.

Institución: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Universidad del Perú – Lima, Perú.

Fecha de Publicación: 2021.

Resumen del documento: Este documento desarrolló un estudio cuantitativo no experimental transversal, para determinar los factores de riesgo ergonómico que influyen en los trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de una refinería. En el estudio la información demográfica y sintomatológica se obtuvo no con el método tradicional de una encuesta, como el

cuestionario nórdico o el auto reporte, en este estudio se realizó la verificación de las historias 39 clínicas ocupacionales de la población de interés y los registros donde se emitió el diagnóstico de trastorno musculoesquelético, adicionalmente y para el estudio de puestos de trabajo se aplicó el método REBA. Con los resultados obtenidos después de la aplicación del método REBA se logró establecer la relación entre los factores de riesgos ergonómicos evaluados y los trastornos musculoesqueléticos presentes en la población laboral. Para este sector laboral los TME tuvieron mayor presencia en el género masculino, con un IMC anormal y con un perfil sedentario. Como en los casos consultados anteriormente se recomienda implementar un programa de vigilancia de trastornos musculoesqueléticos para identificar y realizar seguimiento a la población en riesgo, reforzar actividades orientadas a fomentar estilos de vida saludable (Ramírez Pozo, 2021).

5.1.2.8. Título: Aplicación de un programa de pausas activas con estiramiento estático pasivo, en los maquiladores de la empresa FAECAMSA de la ciudad de Guayaquil, durante el periodo de mayo a septiembre de 2016.

Autores: David Andrés Vergara Cárdenas y Joshua Isaac Zurita Espinoza.

Institución: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil – Guayaquil, Ecuador.

Fecha de Publicación: 2016.

Resumen del documento: El estudio realizado en esta oportunidad tuvo un enfoque diferente y atacó el riesgo ergonómico que se trata en este proyecto desde otro ángulo, el documento permitió complementar los casos estudiados. El estudio con una metodología de tipo experimental, pre-experimental y enfoque cuantitativo es un proyecto que tiene como propósito la aplicación de un programa de pausas activas con estiramiento estático pasivo, en los maquiladores de la empresa FAECAMSA de la ciudad de Guayaquil, durante el periodo de

mayo a septiembre del 2016. El proyecto está dirigido a determinar los beneficios de las pausas activas con estiramiento estático pasivo como medio de prevención de trastornos musculoesqueléticos, en el desarrollo del proyecto se aplicó el método de evaluación REBA y OCRA con los que se cuantifico los riesgos a los que se encontraban expuestos los trabajadores. Durante la ejecución del estudio se realizó un programa de pausas activas para la población de interés incluía estiramientos de los miembros superiores e inferiores que debía ser realizado 2 veces al día, posterior a la aplicación continua del programa se evidencio una disminución el agotamiento muscular de los trabajadores pasando del 21% al 4% y se elevó la productividad laboral en 45 mil libras (Vergara Cárdenas & Zurita Espinoza, 2016)

Los resultados obtenidos son evidencia que la propuesta de recomendación de otros estudios, donde se indica la aplicación de pausas activas como actividades complementarias al sistema de vigilancia epidemiológica.

5.2 Marco Teórico.

Actualmente en Colombia la jornada laboral está compuesta de 8 horas diarias (Congreso de Colombia, 2017), lo que representa el 33% del día de una persona, lo anterior resalta la importancia de mantener un equilibrio entre el trabajo y el bienestar del trabajador, por lo tanto, las empresas deben enfocar sus esfuerzos en el bienestar laboral de sus colaboradores.

En el contexto laboral se evidencia la interrelación de varios elementos, todos cumpliendo un rol específico y a su vez expuestos a las condiciones mismas donde se realiza la

interacción, el estudio y la investigación de los temas relevantes en seguridad y salud en el trabajo son una herramienta fundamental para mejorar las condiciones laborales y la vida de los trabajadores. 41

La interacción entre los trabajadores y la organización o procesos se ve reflejada en lo que se denomina como **Trabajo**, son muchas las definiciones, pero dentro de un contexto legal, el código sustantivo del trabajo establece como definición de trabajo toda actividad humana libre, ya sea material o intelectual, permanente o transitoria, que una persona natural ejecuta conscientemente al servicio de otra (Ministerio de Protección Social, 1950). Durante la ejecución del trabajo el personal se ve expuesto a unas condiciones asociadas a su entorno estructural o a las características propias de cada actividad ejecutada, relacionado a lo anterior es necesario tener claridad de la definición de **Peligro y Riesgo**, se entiende como peligro a la fuente, situación o acto con potencial de causar daño en la salud de los trabajadores, en los equipos o en las instalaciones, por otro lado, el riesgo es la combinación de la probabilidad de que ocurra una o más exposiciones o eventos peligrosos y la severidad que puede causar el daño, lo que puede generar impactos a la salud de los trabajadores (Ministerio del Trabajo, 2015).

De acuerdo a la definición manejada por la organización mundial de la salud se entiende como **Salud** al estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades (OMS, 1948). Adicionalmente a la definición ya mencionada sobre salud, la organización mundial de la salud contextualizo el término de **Salud Ocupacional** como la actividad que promueve y mantiene el bienestar de los trabajadores, por medio de la prevención de las desviaciones de salud, el control de los riesgos y la adaptación del trabajo-

gente-puestos de trabajo (OIT-OMS, 2009). Como tercer elemento al contexto laboral es de vital importancia sumar las condiciones propias del personal, el Decreto 1072 del 2015 emitido por el Ministerio de Trabajo, precisa que las *Condiciones de Salud* es el conjunto de variables objetivas y de auto reporte de condiciones fisiológicas, psicológicas y socioculturales que determinan el perfil sociodemográfico y de morbilidad de la población trabajadora (Ministerio de Trabajo, 2015)

Teniendo en cuenta la importancia que tiene la relación entre el trabajador y el espacio que este requiere para realizar sus actividades, la ciencia a desarrollado disciplinas dedicadas al estudio e investigación para la atención de las necesidades derivadas de esta relación y es aquí donde disciplinas como la Ergonomía toman importancia. La asociación internacional de ergonomía (IEA, 2000) establece que la *Ergonomía* es el conjunto de conocimientos científicos aplicado para que el trabajo y todos sus componentes se adapten a las capacidades y limitaciones, tanto físicas como mentales, de los trabajadores, a su vez ha establecido las siguientes áreas de especialización:

- Ergonomía Física: Esta área se encarga de estudiar la relación que existe entre la anatomía humana, la antropometría, la fisiológica y la biomecánica, con la actividad física.
- Ergonomía Cognitiva: Área encargada de estudiar la afectación que se genera por procesos mentales, entre las personas y los componentes del sistema.
- Ergonomía Organizacional: Encargada de optimizar los procesos, las políticas y estructuras organizativas. (IEA, 2000)

Por otro lado, el *riesgo biomecánico* se define como la probabilidad de sufrir un evento adverso e indeseado (Ministerio de Protección Social, 2011). La agencia europea para la seguridad y la salud en el trabajo define los *trastornos musculoesqueléticos* como las alteraciones en las estructuras corporales (musculares, articulaciones, tendones, ligamentos, etc.), los TME o DME son considerados dolencias de origen laboral, atender estas condiciones ayudan a mejorar la calidad de vida de los colaboradores y la productividad de las organizaciones (Agencia Europea SST, 2017)

Autores como Gonzalez Maestre proponen clasificar los TME en dos grupos (Villamar Urquiza & Villamar Urquiza, 2015):

- El elemento dañado: En este grupo se mencionan las patologías; (I) Articulares: (mano, muñeca, codo, rodilla, etc.) relacionadas normalmente con posturas forzadas. Síntomas comunes dolores de las articulaciones (artrosis y artritis). (II) Periarticulares: conocidas como reumatismos de partes blandas (tenosinovitis, bursitis, ganglio, etc.). (III) Óseas: lesiones que afectan los huesos.
- Agrupa las lesiones según la zona donde se localizan: miembros superiores, zona de cuello y hombros, mano y muñeca, brazo y codo, columna y miembros inferiores.

Los trastornos musculoesqueléticos pueden estar relacionados a diferentes factores de riesgo laborales entre los que se pueden mencionar (Villamar Urquiza & Villamar Urquiza, 2015):

- Factores físicos y biomecánicos: Manipulación de cargas, aplicación de fuerzas, movimientos repetitivos, posturas forzadas, mantenimiento de posturas estáticas, las vibraciones y entornos con ambientes térmicos inadecuados.
- Factores de riesgo organizativos y psicosociales: Trabajos con alta exigencia psicológica, falta de control sobre las tareas, escasa autonomía, bajo nivel de satisfacción de los trabajadores, trabajos monótonos y repetitivos y escaso soporte social.
- Factores de riesgo individual: Historial médico, edad género, obesidad o tabaquismo (Villamar Urquiza & Villamar Urquiza, 2015).

Estos desordenes incluyen enfermedades de los tendones, músculos, vainas tendinosas, síndromes de atrapamientos nerviosos, alteraciones articulares y neurovasculares, los sectores más afectados por los DME en Colombia son el sector de la salud, aeronavegación, minera, industria procesadora de alimentos, curtido de cueros y la manufacturera. En la guía de atención integral basada en la evidencia para DME, se concluye que los desórdenes musculoesqueléticos son lesiones físicas originadas por traumas acumulados en el tiempo como resultado de repetidos esfuerzos sobre una parte específica del sistema músculo esquelético (Ministerio de la Protección, 2006). El reporte de enfermedades profesionales de Colombia del 2003-2005 señala que el 82% de las enfermedades laborales se relacionan con los desórdenes musculoesqueléticos, adicionalmente la encuesta nacional de salud y condiciones de trabajo del 2007 menciona que el porcentaje de exposición de los trabajadores al riesgo biomecánico es: 84,5% para movimientos repetitivos, 80.3% para posturas forzadas, 72,5% posiciones que causan dolor, 41,2% manejo de cargas (Tolosa Guzmán, 2014). Teniendo en cuenta los porcentajes anteriores, se resalta que los tres diagnósticos con mayor impacto en Colombia frente a los desórdenes musculoesqueléticos

de miembros superiores son: Epicondilitis lateral y medial, Enfermedad de De Quervain, 45
Síndrome del Túnel Carpiano (STC) (Ministerio de la Protección, 2006).

La *Epicondilitis lateral* representa el 85% al 95% de los pacientes que consultan, se define como la tendinitis de los músculos epicondíleos, lesión tendino perióstica de la inserción del tendón común de los músculos extensor radial corto del carpo y del extensor común de los dedos en el epicóndilo externo del húmero. Por otro lado, la *Epicondilitis medial* representa el 10% al 15% de consulta y se define como una lesión inflamatoria sobre el epicóndilo medio de los tendones de los músculos flexores y pronadores del puño y los dedos de la mano en el epicóndilo interno (o medial) del húmero. (Ministerio de la Protección, 2006).

La Epicondilitis presenta una incidencia anual en la población en general del 1 al 3% y el 11% corresponden a actividades donde se realizan movimientos repetitivos. Entre los factores de riesgos asociados a la epicondilitis se encuentran (Ministerio de Trabajo, 2015):

Tabla 1. Factores de Riesgo de la Epicondilitis

Factores de Riesgo	Factores Individuales	Factores Psicosociales
Biomecánicos		
Manipulación de cargas	Obesidad	Bajo control de trabajo
Movimientos de repetición de supino – pronación	Sexo femenino	Bajo soporte social

Movimientos de presión	Quinta década de la vida (40 – 50 años)	Combinación de diferentes factores de riesgo
Combinaciones de exposición (fuerza, repetitividad y postura)		

Nota: Adaptado del documento de recomendaciones guía de atención integral de seguridad y salud en el trabajo para DME de MMSS (Ministerio de Trabajo, 2015).

La **Enfermedad de De Quervain** se define con una tenosinovitis estenosante del primer compartimiento dorsal de la muñeca. Entre la población con mayor afectación se encuentra las mujeres con una relación de 8 a 1 frente al género masculino. Los siguientes son los factores de riesgo asociados a la enfermedad de De Quervain (Ministerio de Trabajo, 2015):

Tabla 2. Factores de Riesgo de la Enfermedad de Quervain.

Factores de Riesgo Biomecánicos	Factores Individuales
Movimientos repetitivos de flexo extensión del artejo	Obesidad
Trabajo enérgico / alta demanda física (RPE Borg escala > 13)	Combinación de los diferentes factores de riesgo
Flexión sostenida o repetitiva de la muñeca	
Sostener herramientas y objetos con un agarre de pinza	

Movimientos precisos de los dedos

Presión con la palma (>2 horas por día)

Uso de herramientas de mano de vibración (>2hr
por día)

Movimientos de torsión

Movimiento de pistón

Movimiento de agarre grueso

Nota: Adaptado del documento de recomendaciones guía de atención integral de seguridad y salud en el trabajo para DME de MMSS (Ministerio de Trabajo, 2015).

El *Síndrome de Túnel Carpiano (STC)* se deriva de la compresión del nervio a su paso a través del túnel del carpo, se caracteriza por el dolor, parestesias y entumecimiento en la distribución del nervio mediano. Los factores que intervienen en el síndrome de túnel carpiano, según su origen, se dividen en dos (Ministerio de la Protección, 2006):

Tabla 3. Factores de Riesgo Según su Origen del Síndrome de Túnel Carpiano

Anatómicos	Fisiológicos
Anormalidades óseas ligamentarias del carpo (Incluida artritis)	Neuropatías, diabetes tipo I, alcoholismo, cigarrillo, cafeína
Aumento del contenido del canal (Como tumores, lipomas, Excesivo cayo, etc.)	Alteraciones del balance de líquidos

Nota: Adaptado del documento de guía de atención integral basada en la evidencia para DME relacionados con movimientos repetitivos (Ministerio de Protección, 2006).

Tabla 4. Factores de Riesgo del Síndrome de Túnel Carpiano

Factores de Riesgo Biomecánicos	Factores Individuales
Postura de la muñeca, extensión y flexión de la muñeca	Obesidad
Uso de mouse de computador	Embarazo
Fuerza manual	Hipotiroidismo
Movimientos repetitivos de dorso-flexión	Combinación de los diferentes factores de riesgo
Uso de herramientas de vibración (superior a 3.9m/s ²)	
Agarre fino sostenido	

Nota: Adaptado del documento de recomendaciones guía de atención integral de seguridad y salud en el trabajo para DME de MMSS (Ministerio de Trabajo).

En el puesto de trabajo existen factores que pueden provocar o agravar situaciones de riesgos biomecánicos como (Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid, 2016):

- Trabajo estático o dinámico: Estático hace referencia a la contracción continua del musculo y mantenida por un tiempo. Dinámico hace referencia a una contracción periódica y relajación de los músculos durante un corto tiempo.
- Posturas forzadas: Estas pueden ser mantenidas o repetitivas. Se mantienen en el tiempo dificultando la circulación y recuperación de la fatiga del músculo, se realizan en contra de la gravedad, las estructuras anatómicas trabajan de manera inapropiada, etc. Estos problemas se agravan si al mismo tiempo se requiere aplicar fuerzas.
- Manejo de cargas: Manipulación que incluye coger, dejar, transportar, empujar y/arrastrar objetos pesados.
- Vibraciones: Las vibraciones son procedentes del manejo de equipos o herramientas, estas pueden provocar lesiones en la espalda.
- Presión por contacto e impactos repetidos: Estas presiones localizadas son producidas cuando los tejidos blandos del cuerpo están en contacto con un objeto duro o afilado, o cuando una parte del cuerpo es usada como herramienta generando impactos repetidos
- Movimientos repetitivos (en su mayoría en miembros superiores): Movimientos de duración corta, con repeticiones similares de manera prolongada durante el tiempo, habitualmente compromete los brazos y manos, eventualmente el tronco.

En la guía de atención integral basada en la evidencia para DME se mencionan algunos factores de riesgo que influyen en la ocurrencia de los trastornos de miembros superiores.

(Ministerio de la Protección, 2006):

Tabla 5. Fracciones Atribuibles a la Exposición de Factores de Carga Física.

Factor de Riesgo	Fracción atribuible % (rango)
Vibración	44 – 95
Repetición y Frío	89
Repetición y Fuerza	88 – 93
Fuerza	78
Repetición	53 – 71

Nota: Fracciones Atribuibles a la Exposición para los Principales Factores de Carga Física en la Ocurrencia de Trastornos de Miembro Superior (Ministerio de Protección, 2006)

5.2.1 Métodos de Evaluación.

Un método de evaluación permite determinar cuál es el nivel de riesgo, valorando todos los factores de riesgo identificados y estimando cuanto influye en cada situación. (Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid, 2016). En la actualidad existen muchos métodos para realizar la evaluación de riesgos biomecánicos, por lo que es importante decidir correctamente el método a aplicar.

Cuando no se tiene claridad del método de evaluación apropiado para el caso de estudio es posible aplicar algunas herramientas iniciales para dicha identificación, tal es el caso de la herramienta mencionada por el instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo (INSHT) y el instituto de biomecánica de valencia (IBV), los cuales establecieron un procedimiento para la

evaluación y prevención de riesgos biomecánicos, donde se han definido unos pasos para la elección del método de medición (INSHT, IBV, 2003): 51

- Fase 1: Primer paso agrupar puestos de trabajo que cuenten con características similares de acuerdo con las tareas, el diseño del puesto de trabajo y sus condiciones ambientales
- Fase 2: Estable una lista de chequeo inicial para ser aplicada e identificar los riesgos asociados. La lista de identificación inicial de riesgos incluye la verificación de condiciones térmicas, ruido, iluminación, ambiente interior, diseño del puesto de trabajo, trabajo con pantallas de visualización, manipulación de cargas, posturas – repetitividad, fuerzas, carga mental, factores psicosociales, si alguno de los ítems anteriores es identificado se debe pasar a la evaluación.
- Fase 3: Se aplican los métodos de evaluación de acuerdo con los resultados obtenidos en la fase anterior.
- Fase 4: Se establecen los planes de acción para la intervención de los resultados obtenidos en la evaluación.

El resultado del anterior paso es la identificación del método de evaluación más apropiado para el caso de estudio, entre los posibles métodos de evaluación se encuentran los descritos a continuación, (Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid, 2016):

Tabla 6. Métodos de Evaluación.

Enfoque	Método	Características
Global	Método LEST	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación global • Tiene en cuenta factores con afectación a la salud del trabajador, así como a la vida personal. • Trabaja variables cuantitativas y cualitativas
	Método JSI	<ul style="list-style-type: none"> • Técnica de observación directa • Valoración de movimientos repetitivos en miembros superiores (mano, muñeca, antebrazo y codo) • Medición de seis variables, tres son calificadas de manera cuantitativa y tres de manera subjetiva por el evaluador.
Movimientos repetitivos	Método OCRA	<ul style="list-style-type: none"> • Método específico para evaluar el riesgo por trabajo repetitivo en extremidades superiores • Evalúa el riesgo intrínseco del puesto como la exposición del trabajador • El método es simplificado con la Check List OCRA, que permite una evaluación rápida y sencilla

- Buenos resultados en la evaluación de tareas con movimientos repetitivos de mano-muñeca-brazo con ciclos bajos de trabajo
- Menor efectividad en la evaluación de posturas estáticas o prolongadas de miembros superiores, en un rango de tiempo.

Método RULA

- Evalúa posturas concretas.
- Medición de ángulos de los miembros del cuerpo con relación a la postura evaluada
- El método agrupa el cuerpo en grupo A para los miembros superiores y grupo B comprende piernas, tronco y cuello.
- Técnica observación de las actividades durante varios ciclos de trabajo, para seleccionar las tareas o posturas más significativas
- Para ciclos de trabajo largos se realizan evaluaciones a intervalos regulares, para lo que se considera el tiempo que pasa el trabajador en cada postura

Carga postural o posturas forzadas

- Método OWAS
- Método sencillo y perfecto para la medir la carga postural 54
 - Los resultados de la evaluación aportan a la comodidad de los puestos y al aumento de la calidad de la producción
 - Técnica de observación de diferentes posturas durante la ejecución de las tareas, identificando hasta 252 posturas diferentes
 - Para la evaluación del riesgo, asigna cuatro categorías, valoradas en 1 y 4, para cada categoría establece un plan de acción, la necesidad de rediseño de puesto y la urgencia.
- Método REBA
- Análisis del conjunto de posiciones adoptadas por los miembros superiores, el tronco, cuello y piernas en la manipulación de carga animada.
 - Identificación de 600 posiciones
 - Evalúa posiciones estáticas y dinámicas
- Método ERP
- Herramienta que permite tener una primera evaluación de las posturas adoptadas por el trabajador

- Si el resultado de esta valoración arroja como resultado un nivel elevado de carga estática, se debe aplicar el método RULA, OWAS o REBA.
 - Calificación cuantitativa
 - No realiza evaluaciones concretas, es una evaluación global
- Método NIOSH
- Como resultado se obtiene el peso máximo recomendado (RWL) en el levantamiento de cargas
 - Permite evaluar con objetividad el levantamiento manual de cargas y su transporte
 - Su evaluación contempla tres criterios, el biomecánico, fisiológico, psicofísico
- Manejo Manual de Cargas
- Método Snook y Ciriello
- La aplicación del método es sencilla
 - Cuenta con tablas que establecen el peso máximo aceptable para manipulación de cargas por género.
- Guía INSHT
- Busca determinar el grado de exposición del trabajador al realizar el levantamiento de cargas
-

- Su objetivo es evitar posibles lesiones en el trabajador, derivadas del levantamiento de cargas
 - Establece la evaluación de tareas que manejen cargas superiores a 3kg
 - Orientación principalmente a actividad de pie, pero puede generar indicaciones para el levantamiento de cargas sentado.
-

Nota: Métodos de Evaluación Ergonómica y sus Campos de Aplicación. Adaptado del Anexo de Métodos de Evaluación Ergonómica (Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid, 2016).

5.2.2 Método Check List OCRA

El Check List OCRA se enfoca en los miembros superiores, donde se pueden generar trastornos musculoesqueléticos más frecuentes como consecuencia de los movimientos repetitivos. Este método permite realizar una evaluación rápida, un análisis del riesgo asociado a una o varias tareas y obtener un resultado básico de valoración del riesgo (Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social, 2017). El Check List OCRA considera para su evaluación los miembros superiores: hombro, codo, muñecas y manos, evaluando las dos extremidades (derecha – izquierda) de manera separada, la metodología considera los siguientes factores (Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social, 2017):

- La duración real o neta del movimiento repetitivo

- Los periodos de descansos del puesto
- La frecuencia de las actividades
- La fuerza ejercida y su duración
- La postura de los miembros superiores durante los movimientos
- La existencia de otros riesgos.

El Check List OCRA, como método de evaluación de la exposición a movimientos y esfuerzos repetitivos de los miembros superiores, considera los siguientes factores de riesgo (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España, 2003):

- Modalidades de interrupción del trabajo (Pausas)
- Actividades de los brazos y la frecuencia del trabajo (Frecuencia)
- Actividades del trabajo con uso repetitivo de fuerza en manos/brazo (Fuerza)
- Posiciones incómodas de los brazos, muñecas y codos durante la ejecución de la tarea repetitiva (postura)
- Presencia de factores de riesgo complementarios.

Así mismo, el método considera la aplicación en la manipulación repetida de objetos de menos de 3Kg y califica como inaceptable aquellos puestos predominantemente dinámicos cuyos periodos exceden 60 minutos sin tiempo de recuperación (Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social, 2017)

los distintos escenarios de acuerdo con la complejidad que se puede presentar en la valoración del riesgo:

- Riesgo que implica la ejecución de la tarea, sin tener en cuenta las características particulares del trabajador
- Riesgo asociado al trabajador
- Riesgo intrínseco asociado a las tareas realizadas en la jornada
- Riesgo asociado a un trabajador que rote sus tareas por lo menos cada hora.

La aplicación del Check List OCRA permite obtener el valor del índice, el que permite clasificar el riesgo como óptimo, aceptable, muy ligero, ligero, medio o alto. Para este cálculo se hace uso de la siguiente ecuación (Diego-Mas, 2015): $ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) * MD$, entendiendo las siguientes convenciones (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.

Antes realizar los cálculos de los diferentes factores, se debe realizar el cálculo de (TNTR) el tiempo neto de trabajo repetitivo y el (TNC) el tiempo neto del ciclo de trabajo (Diego-Mas, 2015):

Tabla 7. Cálculo de TNTR y TNC

Calculo	Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR)	Tiempo Neto del Ciclo de Trabajo (TNC)
Descripción	Tiempo en el que el trabajador realiza actividades repetitivas, restando las pausas y el tiempo usado en actividades no repetitivas	Tiempo del ciclo de trabajo considerando únicamente las tareas repetitivas realizadas en el puesto de trabajo
Ecuación	$TNTR = DT - [TNR + P + A]$	$TNC = 60 * TNTR/NC$
Convenciones	DT: Minutos del turno de trabajo TNR: Minutos de trabajo no repetitivo P: Minutos de pausa mientras se está en el puesto de trabajo A: Minutos usados para el almuerzo	NC: Número de ciclos de trabajo que el trabajador realiza en el puesto

Nota: Características de algunos de los diferentes métodos de evaluación ergonómica (Diego-Mas, 2015).

Con el conocimiento del tiempo neto del ciclo de trabajo se pasa a realizar el cálculo de los factores y multiplicadores del índice Check List OCRA (Diego-Mas, 2015).

Factor de Recuperación: Para determinar el factor de recuperación se debe elegir de la siguiente tabla la situación más parecida a la realidad del puesto de trabajo:

Puntuación	Situaciones de los periodos de recuperación
0	<ul style="list-style-type: none"> • Interrupción por 8min/hr de trabajo (Contando el descanso del almuerzo) • Recuperación durante el ciclo de trabajo (10s consecutivos de cada 60, en todos los ciclos de todo el turno)
2	<ul style="list-style-type: none"> • 4 interrupciones de 8min en un turno de 7-8hr, más el descanso del almuerzo • 4 interrupciones de 8min en un turno de 6hr, sin descanso de almuerzo
3	<ul style="list-style-type: none"> • Turno 7-8hr, con 3 pausas de 8min, más el descanso del almuerzo • Turno 6hr, 2 pausas de 8min, sin descanso de almuerzo
4	<ul style="list-style-type: none"> • Turno 7-8hr, 2 pausas de 8min, más el descanso del almuerzo • Turno 7-8hr, 3 pausas de 8min, sin descanso de almuerzo • Turno 6hr, 1 pausa de 8min
6	<ul style="list-style-type: none"> • Turno 7hr, 1 pausa de 8min, más el descanso del almuerzo • Turno 8hr, solo cuenta con el descanso del almuerzo
10	<ul style="list-style-type: none"> • Turno 7-8hr, sin descansos reales excepto algunos minutos (menos de 5)

Nota: Puntuación del factor de recuperación (Diego-Mas, 2015).

Por otro lado, para el cálculo del factor de frecuencia es indispensable identificar si las 61 acciones son técnicas dinámicas o estáticas para obtener la valoración de las acciones se tiene en cuenta la siguiente tabla (Diego-Mas, 2015):

Tabla 9. Cálculo de Factor de Frecuencia.

Acciones Técnicas Dinámicas	
0	Movimientos del brazo son lentos (20 acciones/min), con pequeñas pausas frecuentes
1	Movimientos no tan rápidos (30 acciones/min), con pequeñas pausas
3	Movimientos rápidos (40 acciones/min), con pequeñas pausas
4	Movimientos rápidos (40 acciones/min), con pequeñas pausas ocasionales
6	Movimientos rápidos (50 acciones/min), con pequeñas pausas ocasionales
8	Movimientos rápidos (60 acciones/min), pocas pausas
10	Frecuencia de movimientos muy alta (70 acciones/min o más), sin pausas
Acciones Técnicas Estáticas	
2,5	Se sostiene un objeto por lo menos por 5 segundo consecutivos realizando una o más acciones estáticas durante 2/3 del turno
4,5	Se sostiene un objeto por lo menos por 5 segundo consecutivos realizando una o más acciones estáticas durante 3/3 del turno

Nota: Puntuación de acciones técnicas dinámicas y estáticas (Diego-Mas, 2015). Al final la puntuación del factor de frecuencia se calcula con la ecuación: $FF = \text{Max} (ATD; ATE)$.

El siguiente factor a calcular es de la fuerza, para cuantificar el esfuerzo se utiliza la escala CR-10 de Borg. Si el esfuerzo es nulo o débil, este no se considera, pero si por el contrario es moderado de acuerdo a la escala CR-10 se valora como 3 o 4. Si el esfuerzo se percibe como fuerte o muy fuerte se valora como 5 a 7 (CR-10 de Borg), si el esfuerzo es mayor la valoración es de 8 a 10 (CR-10 de Borg) (Diego-Mas, 2015).

Se continua con el cálculo del factor posturas y movimientos, para este cálculo se analizan las posturas y movimientos individuales del hombro, el codo, la muñeca y la mano, para esta valoración se plantean la siguiente tabla (Diego-Mas, 2015):

Tabla 10. Cálculo de Factor de Posturas y Movimientos.

Posturas y Movimientos	
Del Hombro (PHo)	
1	El brazo no cuenta apoyo y se mantiene ligeramente elevado por más de la mitad del tiempo
2	El brazo se mantiene a la altura del hombro y sin soporte \pm 10% del tiempo
6	El brazo se mantiene a la altura del hombro y sin soporte \pm 1/3 del tiempo
12	El brazo se mantiene a la altura del hombro y sin soporte más de la mitad del tiempo
24	El brazo se mantiene a la altura del hombro y sin soporte todo el tiempo
Del Codo (PCo)	

-
- | | |
|---|---|
| 2 | El codo realiza movimientos (flexo-extensión o prono-supinación) por al menos 1/3 del tiempo |
| 4 | El codo realiza movimientos (flexo-extensión o prono-supinación) por más de la mitad del tiempo |
| 8 | El codo realiza movimientos (flexo-extensión o prono-supinación) casi todo el tiempo |
-

De la muñeca (PMu)

- | | |
|---|---|
| 2 | La muñeca permanece dobla o en posturas forzadas al menos por 1/3 tiempo |
| 4 | La muñeca permanece dobla o en posturas forzadas por más de la mitad del tiempo |
| 8 | La muñeca permanece dobla en una posición extrema todo el tiempo |
-

De la Mano (PMa)

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 2 | Agarre alrededor de 1/3 tiempo |
| 4 | Agarre por más de la mitad del tiempo |
| 8 | Agarre casi todo el tiempo |
-

Movimientos Estereotipados

- | | |
|-----|--|
| 1,5 | <ul style="list-style-type: none">Existen movimientos repetitivos (hombre, codo, muñeca o mano) al menos 2/3 de tiempoCiclos con tiempo entre 8 – 15seg |
| 3 | <ul style="list-style-type: none">Existen movimientos repetitivos (hombre, codo, muñeca o mano) casi todo el tiempoCiclos con tiempo menos a 8seg |
-

Nota: Puntuaciones de hombro, codo, muñeca, mano y movimientos estereotipados para el cálculo del factor de posturas y movimientos (Diego-Mas, 2015). 64

El método Check List OCRA considera adicionalmente factores físico-mecánicos y socio-organizativos los que se agrupan como factores de riesgos adicionales y se calcula con la ecuación $FC = Ffm + Fso$, para su calculo es necesario revisar las siguientes tablas (Diego-Mas, 2015):

Tabla 11. Cálculo de Factor de Riesgos Adicionales.

Factores Socio- Organizativos (Fso)	
1	La máquina determina parcialmente el ritmo del trabajo, en ocasiones se presenta lapsos de disminución o aceleración del ritmo
2	La máquina determina todo el ritmo de trabajo
Factores Físico- Mecánicos (Ffm)	
2	Se utilizan guantes inadecuados más de la mitad del tiempo
2	La actividad implica golpear con una frecuencia de 2 veces por minuto o más
2	La actividad implica golpear con una frecuencia de 10 veces por hora o más
2	Existe exposición al frío ($<0^{\circ}$) por más de la mitad de tiempo
2	Uso de herramientas que producen vibraciones, nivel bajo-medio, por 1/3 de tiempo o más
2	Uso de herramientas que producen vibraciones, nivel alto, por 1/3 de tiempo o más
2	Uso de herramientas que ocasionan compresión en la piel
2	Tareas de precisión por más de la mitad del tiempo

- 2 Existencia de varios factores adicionales concurrentes que ocupan más de la mitad del tiempo
 - 3 Existencia de varios factores adicionales concurrentes que ocupan todo el tiempo
-

Nota: Puntuaciones de riesgos adicionales (Diego-Mas, 2015).

Con los valores de los anteriores factores se procede a realizar el cálculo multiplicador de duración (MD), los anteriores valores están calculados en turnos de 8 horas, sin embargo, el cálculo del multiplicador de duración se realiza para conocer el tiempo real de exposición al riesgo por movimientos repetitivos, para este proceso es necesario el valor del tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR) identificado en el primer calculo y se consulta el valor de acuerdo a la siguiente tabla (Diego-Mas, 2015):

Tabla 12. Cálculo de Multiplicador de Duración.

TNTR (min)	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	2,8
> 720	4

Nota: Tabla Multiplicador de duración (Diego-Mas, 2015).

Con todos los valores calculados es posible conocer el índice Check List OCRA con la ecuación $I_{CKL} = (FR + FF + FFz + FP + FC) * MD$, con el resultado obtenido la interpretación del valor se puede ver en la siguiente tabla (Diego- Mas, 2015):

Tabla 13. Determinación del Nivel de Riesgo.

Índice Check List OCRA	Nivel de Riesgo	Acción Recomendada
≤ 5	Óptimo	No se requiere
5,1 – 7,5	Aceptable	No se requiere
7,6 – 11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto
11,1 – 14	Inaceptable Leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
14,1 – 22,5	Inaceptable Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

Nota: Nivel de riesgo y acciones recomendadas (Diego-Mas, 2015).

5.2.3 Industria Cárnica

La industria cárnica pertenece al sector manufacturero de Colombia, el cual se concentra el 9% del total de las empresas del país y en el 2019 aportaban el 11% del PIB nacional (Dorado Hernández D.R. et. al, 2020). El Ministerio de la Protección Social en el decreto 1500 de 2007 considera como derivado cárnico a los productos que en su preparación utilizan carne, sangre, vísceras u otros productos comestibles de origen animal, que sean autorizados para el consumo humano (Ministerio de la Protección Social, 2007). Los productos cárnicos son clasificados según su proceso de elaboración en: productos procesados cocidos, productos procesados cocidos no embutidos, productos procesados crudos y productos procesados enlatados (Ministerio de Salud, 1983).

La producción de fabricación de derivados cárnicos de manera general cuenta con varias etapas, algunas manuales y otras con requieren el uso de equipamiento y maquinaria, este proceso incluye etapas como (Gonzalez Farias, O. & Romero Puentes, L., 2017):

Tabla 14. Etapas de Producción de Embutidos Cárnicos.

Etapa	Descripción
Recepción y almacenamiento de materias primas	Recepción de las materias primas e ingredientes utilizados para la elaboración de derivados cárnicos
Molido	Molido de materias primas cárnicas
Cuteado	La materia prima cárnica más el agua y demás ingredientes es picado hasta obtener una mezcla homogénea de emulsión cárnica
Mezclado	Esta etapa cumple características similares al cuteado, sin embargo, en este caso se obtiene una mezcla cárnica pastosa, su aplicación va sujeta al producto que se desea obtener.
Embutido	A la mezcla obtenida de alguna de las anteriores etapas pasan por un equipo denominado embutidora. La emulsión cárnica es embutida en tripas de diferentes diámetros y características.
Cocción	El producto embutido en tripas o moldes es llevado a hornos o equipos de cocción los cuales pueden operar con vapor seco o procesos de cocción en agua. Este proceso supera temperaturas de 74°C.
Enfriamiento	Después de la cocción el producto es sometido a un enfriamiento rápido hasta que el núcleo alcance temperaturas inferiores a 4°C
Tajado	Manual o automáticamente se realiza el porcionado del producto en el diámetro requerido para la distribución

Empacado y Etiquetado	El producto es empacado en bolsas o laminas plásticas aptas para el contacto con alimentos, los productos son empacados en las cantidades pactadas para su distribución. Si el empaque no cuenta con la rotulación impresa, se coloca la etiqueta correspondiente.
Codificado	Sobre el empaque se imprime lote y fecha de vencimiento

Nota: Etapas y descripción de proceso de fabricación de productos cárnicos (Gonzalez Farias, O. & Romero Puentes, L., 2017).

De acuerdo al tamaño de la industria y su producción en la etapa de tajado se pueden encontrar diferentes equipos, tajadoras manuales, semiautomáticas y automáticas, para la evaluación del riesgo del presente trabajo, la actividad de tajado se realiza con un equipo semiautomático el cual cuenta con las siguientes características:

Tabla 15. Características Generales de Tajadora Semiautomática.

Tajadora

Semiautomática



Alimentación Eléctrica (110V)

Potencia 1/3 HP

Ventajas Afilado incorporado sistema automático, aro protector de cuchilla, espesor de corte de 0 a 16mm,

Nota: Características de la ficha técnica de la tajadora USA 250 Braher de la empresa Citalsa.

5.2.4 Etapa de Tajado

En la etapa de tajado se realiza con un equipo conformado por 3 personas que cumplen funciones del cargo Operario de tajado, como parte de sus funciones se encuentran:

- Lavado y desinfección de equipos y áreas de trabajo
- Tajado de producto
- Verificación de peso del producto tajado
- Agrupar y acomodar tajadas

- Transporte de producto a las diferentes áreas de proceso

Para el proceso de tajado se realizan las siguientes tareas:

- Lavado y desinfección del equipo y áreas: Con ayuda de sustancias químicas el operario debe realizar acción mecánica sobre todas las partes del equipo para retirar cualquier presencia de sólido, posteriormente enjuagar y aplicar el desinfectante por 10min, enjuagar antes del uso, esta actividad es ejecutada 3 veces al día. Adicional al lavado del equipo también se realiza limpieza y desinfección del área de trabajo, lo que incluye lavado de paredes, techo y piso, esta actividad es ejecutada 1 vez al día, al final de la jornada laboral
- Transporte de producto a tajar hasta el área: El operario debe ir al cuarto frío y transportar con ayudas mecánicas (patineta) el producto hasta el área de tajado.
- Tajado: Destapar el producto y poner los bloques sobre el apoyo de la tajadora, graduar los milímetros de la tajada, poner la guarda de seguridad de la maquina e iniciar el tajado.
- Verificación de peso del producto tajado: Verificar el peso del producto tajado para completar la porción indicada de 250g.
- Agrupar y acomodar tajadas: Acomodar el grupo de tajadas de cada porción de 250g de manera escalonada.
- Transportar el producto hasta el área de empaque.

Fasecolda (2022) en su revista número 186 señala que la industria manufacturera tiene 72 una tasa de enfermedad de origen laboral de 220,4 en el 2021. Entre el periodo 2011 y 2019, antes del Covid-19, las enfermedades laborales más frecuentes en Colombia eran las relacionadas con el sistema osteomuscular y tejido conectivo, principalmente el síndrome del túnel carpiano, síndrome de manguito rotador, epicondilitis lateral y media, la conclusión de Fasecolda es que las enfermedades laborales son un problema de salud pública que aqueja a millones de trabajadores (Ponce, G., 2022).

Los trabajadores de una línea de producción de la industria de alimentos hacen diferentes tareas manuales como clasificar, empacar y levantar entre otras; tareas sumamente repetitivas de gran esfuerzo físico que se han relacionado con desórdenes musculoesqueléticos. Entre los desórdenes musculoesqueléticos se relaciona la tendinitis, el síndrome de túnel carpiano, síndrome de manguito rotador entre otros (Denney, R. et al. 2003). La siguiente tabla muestra los porcentajes de algunos diagnósticos en los últimos tres años de enfermedades laborales asociadas a desordenes musculoesqueléticos (Ponce, G., 2022):

Tabla 16. diagnósticos de Enfermedades Laborales.

Diagnostico	2019	2020	2021
Síndrome del túnel carpiano	33,6%	4,5%	5,8%
Síndrome de manguito rotador	17,8%	1,2%	1,8%
Epicondilitis lateral	6,4%	0,4%	0,6%
Epicondilitis media	4,2%	0,3%	0,5%

Nota: Porcentajes de diagnósticos de algunas enfermedades laborales en los últimos tres años 73 en Colombia según datos de Fasecolda (Ponce, G., 2022). Por la situación mundial vivida con el virus del Covid-19 a partir del 2020 el mayor porcentaje de enfermedad laboral diagnosticado fueron los casos confirmados de Covid-19.

5.3 Marco Legal

El ámbito legal en el cual se enmarca el cumplimiento y la gestión de este proyecto se remonta a las exigencias descritas en el capítulo III, artículo 80 de salud ocupacional de la Ley 9 de 1979 emitida por el congreso de la república, donde se establece el objetivo de prevenir todo daño para la salud de las personas, derivado de las condiciones de trabajo. Unos años más tarde la presidencia de la república colombiana, en 1984 expide el Decreto 614 que establece en su artículo 30 el contenido necesario para los programas de salud ocupacional y describe la obligatoriedad en el desarrollo de actividades de vigilancia epidemiológica de enfermedades profesionales, patología, relacionada con el trabajo.

El ministerio de la protección social con la expedición de la resolución 2844 de 2007 adopta las guías de atención integral de salud ocupacional basadas en la evidencia para los desórdenes musculoesqueléticos relacionados con los movimientos repetitivos de miembros superiores, mencionando la obligatoriedad de referencia por parte de las empresas y otras entidades para la prevención, atención, vigilancia, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de los trabajadores que padezcan las patologías descritas en las guías. Adicionalmente en el 2014 el ministerio de trabajo expide el decreto 1477 por el cual se establece la tabla de enfermedades

laborales, en su sección I numeral 5 se relacionan los agentes ergonómicos, ocupaciones y enfermedades generadas, fijando una línea de referencia para las partes involucradas en el bienestar de los trabajadores, como los ARL, EPS, IPS y empresas en general.

74

En el 2015 Colombia por medio del ministerio de trabajo y seguridad social aprobó el decreto único reglamentario del sector trabajo, decreto 1072, es el compendio más grande de consulta sobre la normatividad de trabajo en nuestro país. Entre otros conceptos relaciona las funciones, importancia, obligaciones e implementación del SG-SST. En la misma línea de estandarizar y fortalecer el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, en el 2017 el ministerio de trabajo establece los estándares mínimos para el SG-SST para empleados y contratistas por medio de la resolución 1111, sin embargo, en el 2019 fue derogada por la resolución 0312, en la cual se establecen los requisitos de mínimo cumplimiento del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en relación a la clasificación del riesgo y la cantidad de empleados de la empresa. Así mismo establece la línea de tiempo para la planificación, implementación y cumplimiento de todos los requisitos exigidos.

Parte de los requisitos del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo está la identificación, evaluación y valoración de los riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores, para ello en la actualidad existen diferentes metodologías, que pueden tener enfoque globales o genéricos, o aquellas metodologías específicas para evaluar un tipo de riesgo en particular. Una de las metodologías globales conocida es la establecida por el ICONTEC, GTC 45 del 2012 la guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud en el trabajo, sin embargo, existen diferentes documentos normativos que

establecen guías y metodologías para la identificación y valoración de riesgos como NCT-ISO 75 31000, BS 8800, NTP 330, esta última del instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo de España (INSHT)

Adicionalmente el ICONTEC ha establecido un sin número de documentos guía para beneficio de los sistemas de gestión, tales son las NTC:

- 4115:1997. Medicina del trabajo. Evaluaciones medicas ocupacionales
- 1943:1984. Factores Humanos. Fundamentos ergonómicos de señales aplicables a los puntos de trabajo.
- 5655:2018. Principios ergonómicos en el diseño de sistemas de trabajo
- 6301:2018. Seguridad de las maquinas. Requisitos Antropométricos para el diseño de puestos de trabajo asociado a maquinas.

Las anteriores por mencionar solo algunas y por supuesto se debe menciona la ISO 45001:2018 normativa con estructura de alto nivel y puede alinearse a otros sistemas de gestión diseñados baja las normativas ISO. La 45001 contiene los requisitos que cualquier organización puede implementar para un sistema de gestión de la SST y para evaluar su conformidad.

El presente proyecto de grado cuenta con las características metodológicas a continuación descritas.

6.1 Paradigma

El desarrollo de este trabajo de grado tiene un enfoque positivista, el cual es calificado como cuantitativo, método identificado por ser racional, objetivo, basa en lo observable y verificable. Este paradigma sustente a la investigación que tiene como objetivo comprobar una hipótesis o pregunta por medios estadísticos (Ramos, C.A., 2015)

6.2 Método

Teniendo en cuenta el enfoque cuantitativo de la investigación, con el cual se obtienen valores numéricos de una muestra, se recolecta información de las siguientes variables:

- Personal: La recolección de datos permite conocer información pertinente a las características de la población de estudio (edad, genero, tiempo laboral en la empresa, cargo, etc.) y que pueden ser relevantes e influir en los resultados de estudio. Los datos son captados por medio de una encuesta, llevados a una tabla de excel para analizar posibles tendencias

- Procedimiento: En cuanto al procedimiento o la ejecución de las tareas, por medio de la observación se recolecta datos sobre las características particulares del trabajo (equipamiento, tareas, jornadas laborales, condiciones de entorno). Los datos son analizados en la Check List OCRA. 77

6.3 Tipo de Investigación

En el desarrollo de este proyecto se ejecutan actividades de medición y conocimiento de la población trabajadora que realiza proceso de tajado para el sector de alimentos, estableciendo condiciones y factores relacionados con el riesgo biomecánico. Lo anterior enmarca el alcance investigativo de este proyecto que es de tipo cuantitativo de corte transversal, esto teniendo en cuenta que la presente investigación se centra en la descripción y análisis de variables en un momento dado.

6.4 Fuentes de la Información

Las diferentes fuentes de información usadas para el desarrollo de este proyecto son, fuentes de información primaria por medio de la encuesta sociodemográfica y la aplicación de la Check List OCRA aplicada a la población de interés. Adicionalmente se cuenta con información de fuente terciaria como documentos guía de entidades como ARL y legales de entidades gubernamentales, así mismo los marcos de referencia como el estado de arte.

En línea con los objetivos específicos planeados para el desarrollo de este proyecto se cuentan con las siguientes actividades establecidas:

Fase 1: Determinar por medio de encuesta, las características demográficas, laborales y biomecánicas de los trabajadores de la etapa de tajado del proceso productivo de una empresa de alimentos del sector cárnico.

Para el desarrollo de esta fase se diseña una encuesta sociodemográfica para conocer las características de la población de interés donde se incluye campos como la edad, el género, el peso, tiempo laboral en la actividad, entre otras. Posteriormente se aplica la encuesta a la población trabajadora que desarrolla actividades de tajado en la industria de alimentos.

Fase 2: Aplicar el método de evaluación OCRA a los trabajadores de la etapa de tajado del proceso productivo de una empresa de alimentos del sector cárnico.

En esta fase se ejecuta la aplicación de la evaluación de la Check List OCRA para evaluar el riesgo biomecánico para los trabajadores que realizan el proceso de tajado en la industria de alimentos del sector cárnico, posteriormente se organiza y tabula la información recolectada.

Fase 3: Analizar los resultados obtenidos de la evaluación aplicada y establecer un plan de trabajo de intervención.

En la fase final se realiza el análisis de la información obtenida de las dos primeras fases, con el análisis se identifican las actividades de intervención para establecer una guía de plan de trabajo con medidas de intervención, control y prevención.

6.6 Población y Muestra

La población de estudio son los operarios de una industria de alimentos del sector cárnico. La muestra se centra en 6 personas que realizan el proceso de tajado con el manejo de tajadoras semiautomáticas. Se tendrán en cuenta las personas que cumplen con el cargo de operarios y que sus funciones son exclusivas del proceso de tajado durante la jornada laboral, así mismo se excluyen los operarios que cumplan cualquier otra función dentro de la compañía.

6.7 Materiales e Instrumentos

Los datos se recolectar por medio de:

- Encuesta sociodemográfica: Conforme a lo establecido en la resolución 0312 del 2019 la descripción sociodemográfica debe incluir como mínimo edad, genero, cargo, antigüedad, nivel de escolaridad. Adicionalmente el decreto 1072 del 2015 define que la descripción sociodemográfica deberá incluir el grado de escolaridad, ingresos, lugar de residencia, composición familiar, estrato socioeconómico, estado civil, raza, ocupación, área de trabajo, edad, sexo y turno de trabajo. Teniendo en cuenta la recolección de la

información del perfil sociodemográfico de la población de interés, esta es captada de 80 manera virtual con un formulario de Google que incluye preguntas abiertas y de selección con los siguientes ítems:

- Fecha de registro
- Autorización de manejo de datos
- Nombre Completo
- N° de Identificación
- Teléfono
- Fecha de nacimiento
- Genero
- Edad
- Peso
- Estatura
- Grupo sanguíneo
- Estado civil
- Escolaridad
- Raza/etnia
- Dirección de domicilio
- Vereda o barrio
- Fecha de ingreso a laborar
- Cargo
- Turno de trabajo

- EPS
- ARL
- Fondo de pensiones
- Fondo de cesantías
- ¿En su tiempo libre, practica usted deportes/fitness intensos que implica una aceleración importante de la respiración o del ritmo cardíaco como (correr, jugar futbol, etc.) durante al menos 10min consecutivos?
- Fuma ¿Si o No?
- Consume bebidas alcohólicas ¿Si o No?



ENCUESTA SOCIODEMOGRAFICA

Los datos que se obtengan de la encuesta serán utilizados únicamente con fines * para la implementación de programas; garantizando la confidencialidad de los datos. AUTORIZO EL USO DE LOS DATOS Y MANEJO DE LA INFORMACIÓN.

SI
 NO

PERFIL SOCIODEMOGRAFICO

NOMBRES COMPLETOS *

Tu respuesta _____

N° DE IDENTIFICACIÓN *

Tu respuesta _____

TELÉFONO *

Tu respuesta _____

FECHA DE NACIMIENTO *

Fecha

dd/mm/aaaa

GENERO *

FEMENINO
 MASCULINO
 OTRO

EDAD *

18 a 26 AÑOS
 27 a 59 AÑOS
 Mayor a 60 años

PESO *

Menos de 40 KG
 40 a 55 KG
 56 a 71 KG
 72 a 87 KG
 88 o mas KG

ESTATURA *

1,30 a 1,50
 1,51 a 1,70
 1,70 a 1,90
 Mas de 1,91

GRUPO SANGUINEO / RH *

A+
 B+
 O+
 AB+
 AB-
 A-
 B-
 O-

ESTADO CIVIL *

SOLTERO (A)
 CASADO(A)
 UNIÓN LIBRE (A)
 SEPARADO (A)
 DIVORCIADO (A)
 VIUDO(A)

ESCOLARIDAD *

PRIMARIA
 BACHILLER
 TÉCNICO
 TECNOLÓGICO
 UNIVERSITARIO
 ESPECIALISTA

<p>RAZA/ETNIA *</p> <p><input type="radio"/> MESTIZO</p> <p><input type="radio"/> BLANCO</p> <p><input type="radio"/> AFROCOLOMBIANO</p> <p><input type="radio"/> INDIGENA</p> <p><input type="radio"/> NINGUNO</p> <hr/> <p>DIRECCIÓN DEL DOMICILIO *</p> <p>Tu respuesta</p> <hr/> <p>VEREDA Y/O BARRIO *</p> <p>Tu respuesta</p>	<p>ARL *</p> <p>Tu respuesta</p> <hr/> <p>FONDO DE PENSIONES *</p> <p>Tu respuesta</p> <hr/> <p>FONDO DE CESANTIAS *</p> <p>Tu respuesta</p> <hr/> <p>¿EN SU TIEMPO LIBRE, PRACTICA USTED * DEPORTES/FITNESS INTENSOS QUE IMPLICA UNA ACELERACIÓN IMPORTANTE DE LA RESPIRACIÓN O DEL RITMO CARDÍACO COMO (CORRER, JUGAR FÚTBOL, ETC) , DURANTE AL MENOS 10MIN CONSECUTIVOS?</p> <p><input type="radio"/> SI</p> <p><input type="radio"/> NO</p> <hr/> <p>FUMA *</p> <p><input type="radio"/> SI</p> <p><input type="radio"/> NO</p> <hr/> <p>CONSUME BEBIDAS ALCOHÓLICAS *</p> <p><input type="radio"/> SI</p> <p><input type="radio"/> NO</p>
<p>FECHA DE INGRESO A LABORAR *</p> <p>Fecha</p> <p>dd/mm/aaaa <input type="text"/></p> <hr/> <p>CARGO *</p> <p><input type="radio"/> GERENCIA</p> <p><input type="radio"/> JEFE</p> <p><input type="radio"/> SUPERVISORA</p> <p><input type="radio"/> AUXILIAR</p> <p><input type="radio"/> ANALISTA</p> <p><input type="radio"/> MERCADERISTA</p> <p><input type="radio"/> OPERARIO</p> <p><input type="radio"/> APRENDIZ SENA</p>	
<p>TURNO *</p> <p><input type="radio"/> DIURNO</p> <p><input type="radio"/> NOCTURNO</p> <p><input type="radio"/> MIXTO</p> <p><input type="radio"/> ROTATIVO</p> <hr/> <p>EPS *</p> <p>Tu respuesta</p>	

Nota: Plantilla diseñada para encuesta socio demográfica, imagen del formulario de Google.

Diseño propio

- Check List Ocra: Se evalúa la exposición al riesgo biomecánico que se origina en la ejecución de actividades repetitivas en los miembros superiores y que pueden ocasionar desordenes musculoesqueléticos.

Tabla 17. Check List OCRA.



ERGOepm-OCRACheckAuto

Evaluación automática de tareas repetitivas con checklist OCRA

Modelo clásico

V 21-11-2011 Copyright© epm International Ergonomics School - Daniela Colombini, Enrique Alvarez-Casado, Marco Cerbai

EMPRESA	<input type="text"/>	DEPARTAMENTO	<input type="text"/>
SECCIÓN O ÁREA:	<input type="text"/>	Nº EMPLEADOS	<input type="text"/> Hombres <input type="text"/> Mujeres
Breve descripción de la tarea	<input type="text"/>		

PRESENCIA DE TAREA REPETITIVA = el término no es sinónimo de presencia de riesgo. La evaluación debe realizarse cuando la tarea este organizada en ciclos, independientemente de su duración o cuando la tarea se caracteriza por la repetición de las mismas acciones.

En caso afirmativo, rellenar lo siguiente:

A. RESUMEN DEL TIEMPO NETO DE TRABAJO REPETITIVO EN UNA JORNADA MEDIA REPRESENTATIVA		CALCULO AUTOMATICO Nº HORAS SIN ADECUADA RECUPERACION <div style="background-color: #004a99; color: white; text-align: center; padding: 2px;">0</div> MULTIPLICADOR DE RECUPERACION <div style="background-color: #004a99; color: white; text-align: center; padding: 2px;">1,00</div> CALCULO MANUAL Nº HORAS SIN RECUPERACION ADECUADA		
DURACIÓN DEL TURNO (min) OFICIAL	<input type="text"/>		DURACIÓN DEL TURNO (min) EFECTIVO	<input type="text"/>
TIEMPO DE TRABAJO NO REPETITIVO (Ej: limpieza, abastecimiento, etc.) (min)	<input type="text"/>			
Nº DE PAUSAS EFECTIVAS EN EL TURNO, CON DURACION IGUAL O SUPERIOR A 8 MINUTOS (EXCLUYENDO LA PAUSA PARA COMER) (considerada como recuperación)	<input type="text"/>			
Nota:	<input type="text"/>			
TIEMPO EFECTIVO TOTAL DE TODAS LAS PAUSAS (EXCLUYENDO LA PAUSA PARA COMER) en minutos	<input type="text"/>			
TIEMPO EFECTIVO DE LA PAUSA PARA COMER SI ESTA INCLUIDA EN EL TURNO (PAGADA) en minutos	<input type="text"/>			
SI EXISTE UNA PAUSA PARA COMER DE POR LO MENOS 30 MINUTOS (FUERA DEL HORARIO LABORAL) U OTRAS INTERRUPTIONES DE LA ACTIVIDAD (COMO TRANSLADARSE A OTRAS SEDES CON UNA DURACIÓN DE MÁS DE 30 MINUTOS), INDICAR EL NÚMERO.	<input type="text"/>			

DESCRIPCIÓN DEL TORNADO REPETITIVO				MULTIPLICADOR DE DURACIÓN	
¿Hay ciclos reales? Escribir el número de unidades / trabajadores / turnos		Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)	0,0	1,000	
¿Hay ciclos reales? Escribir el tiempo de ciclo observado (en segundos)		Tiempo de ciclo neto calculado (segundos)		Minutos no justificados	
No hay un ciclo real pero se repiten siempre las mismas acciones. Escribir (en segundos), el tiempo de observación representativo.		% de diferencia entre el tiempo de ciclo observado y el tiempo de ciclo establecido			
¿Existe presencia de tiempos de recuperación dentro del ciclo? Señalar con una X en caso afirmativo					
B. BREVE DESCRIPCIÓN DEL TURNO DE TRABAJO Y LAS PAUSAS					
[]					
C. EVALUACIÓN DE LOS PRINCIPALES FACTORES DE RIESGO Y PRIORIDADES EN LA INTERVENCIÓN DE MEJORAS (describe la extremidad más penosa o ambas si son simétricas)					
Extremidad analizada	DX []	DX []	BILATERAL []		
		N. ACCIONES	FRECUENCIA	N. ACCIONES	FRECUENCIA
FRECUENCIA: acciones dinámicas	Indicar el número de acciones técnicas observadas por separado para la extremidad izquierda y derecha	derecha		0,0	0,0
	Si las acciones son muy rápidas y difíciles de contar (> 70 acc/min), marque una "X" en el recuadro, sin necesidad de contar las acciones técnicas.	derecha			
	¿SON POSIBLES BREVES INTERRUPCIONES? (el ritmo no es del todo impuesto por la máquina)	NO	SI		
FRECUENCIA: acciones estáticas	¿Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg., ocupa 2/3 del tiempo del ciclo o del período de observación? (Coloque una "X")	DERECHA	NO	SI	
	¿Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. Ocupa 3/3 del tiempo ciclo del período de observación? (Coloque una "X")	DERECHA	NO	SI	
		IZQUIERDA	NO	SI	
PUNTAJE DE FRECUENCIA					
		0,0		0,0	
		DX		IX	
HOMBRO					
BRAZO EN ALTO	CODO FLEXO-EXTENSIÓN Y PRONO-SUPINACIÓN	MUÑECA FLEXO-EXTENSIÓN Y DESVIACIONES RADIO-ULNAR	MANO LA MANO SUJETA CON LOS DEDOS EN (PINZA, PRESA PALMAR O GANCHO)		
POSTURA FORZADA DE LA EXTREMIDAD SUP. DX	MENOS TIEMPO PERO SIGNIFICATIVO	APROX. 1/3 DEL TIEMPO	APROX. LA MITAD DEL TIEMPO	APROX. 2/3 DEL TIEMPO	CASI TODO EL TIEMPO
 La mano sujeta objetos o partes o instrumentos con los dedos en pinch, palmar o gancho (no en grip)					
 El brazo se mantienen casi a la altura del hombro o en otra postura extrema					
 Desviaciones extremas de la muñeca en flexión y / desviación, radio / cubital					
 El codo realiza amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación					
ESTEREOTIPO	tiempo del ciclo	sup. 15 seg		entre 9 y 15 segundos	igual o inferior a 8 seg.
	repetición de las mismas acciones técnicas			la mayoría de las veces (más de la mitad)	casi todo el tiempo
NOTA					
POSTURA FORZADA DE LA EXTREMIDAD SUP. IX					
POSTURA FORZADA DE LA EXTREMIDAD SUP. IX	MENOS TIEMPO PERO SIGNIFICATIVO	APROX. 1/3 DEL TIEMPO	APROX. LA MITAD DEL TIEMPO	APROX. 2/3 DEL TIEMPO	CASI TODO EL TIEMPO
 La mano sujeta objetos o partes o instrumentos con los dedos en pinch, palmar o gancho (no en grip)					
 El brazo se mantienen casi a la altura del hombro o en otra postura extrema					
 Desviaciones extremas de la muñeca en flexión y / desviación, radio / cubital					
 El codo realiza amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación					
ESTEREOTIPO	tiempo del ciclo	sup. 15 seg		entre 9 y 15 segundos	igual o inferior a 8 seg.
	repetición de las mismas acciones técnicas			la mayoría de las veces (más de la mitad)	casi todo el tiempo
NOTA					

DX

0,0

1,0

0,0

0,0

0,0

0,0

0,0

1,0

IX

0,0

1,0

0,0

0,0

0,0

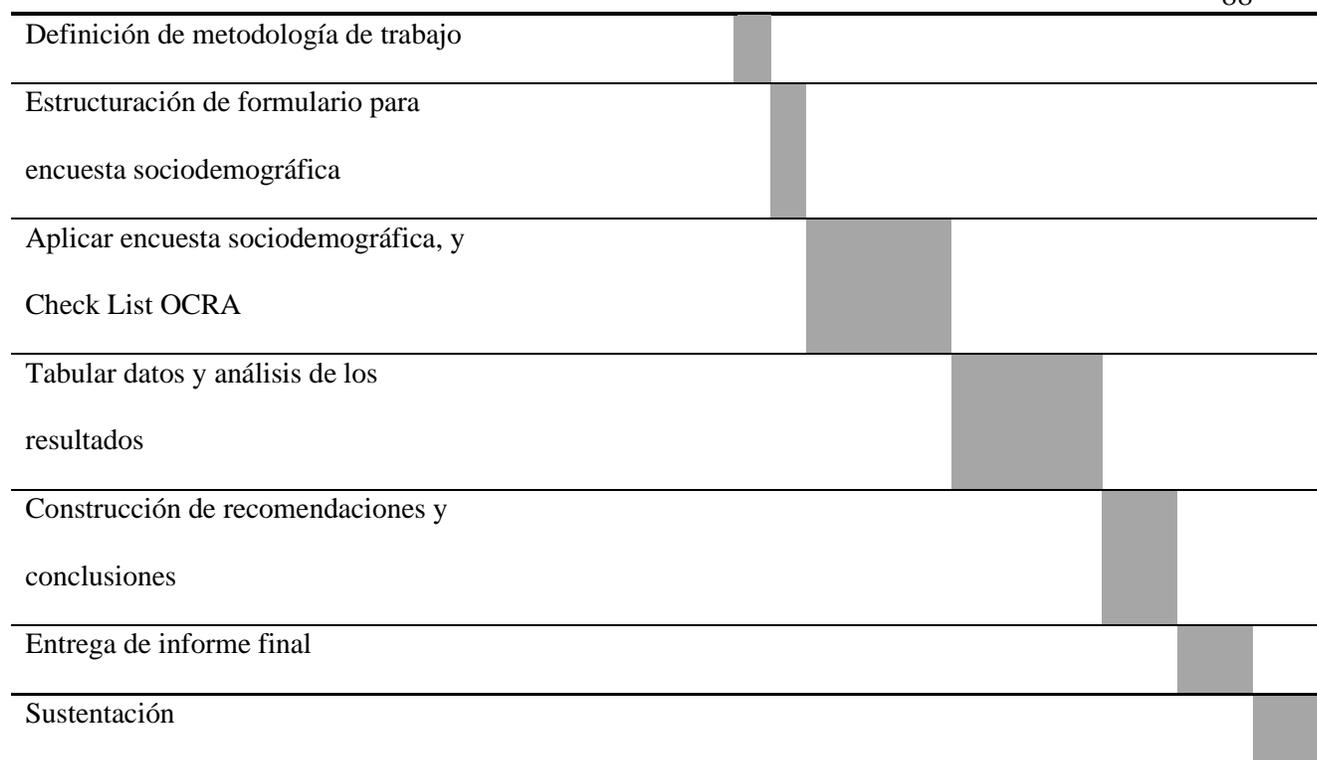
0,0

0,0

1,0

		MENOS DE 1/3 DEL TIEMPO	APROX. 1/3 DEL TIEMPO	APROX. LA MITAD DEL TIEMPO	APROX. 2/3 DEL TIEMPO	CASI TODO EL TIEMPO																																																			
FUERZA EXTREMIDAD DERECHA	Uso moderado de la fuerza en el accionamiento de equipos de trabajo o cualquier otra acción:						7	5	0,0																																																
	Fuerza intensa (Puntaje 5-6-7 de la escala de Borg) en el uso de equipos de trabajo o cualquier otra acción:		1% del tiempo	5% del tiempo		más del 10% tiempo			0,0																																																
	Fuerza muy intensa (Borg 8-9-10) en el uso de equipos de trabajo o cualquier otra acción:		1% del tiempo	5% del tiempo		más del 10% tiempo			0,0																																																
	NOTAS SOBRE EL USO DE LA FUERZA									0,0																																															
P. FUERZA DX																																																									
FUERZA EXTREMIDAD IZQUIERDA	Uso moderado de la fuerza en el accionamiento de equipos de trabajo o cualquier otra acción:						7	5	0,0																																																
	Fuerza intensa (Puntaje 5-6-7 de la escala de Borg) en el uso de equipos de trabajo o cualquier otra acción:		1% del tiempo	5% del tiempo		más del 10% tiempo			0,0																																																
	Fuerza muy intensa (Borg 8-9-10) en el uso de equipos de trabajo o cualquier otra acción:		1% del tiempo	5% del tiempo		más del 10% tiempo			0,0																																																
	NOTAS SOBRE EL USO DE LA FUERZA									0,0																																															
P. FUERZA IZ																																																									
FACTORES COMPLEMENTARIO	Uso de martillo o mazos para golpear:					más de la mitad del tiempo																																																			
	Uso de las manos para dar golpes:					frecuencia de al menos 10 veces / hora																																																			
	Se emplean herramientas vibratorias (Excluido los destornilladores cuando no provocan contragolpes):					más de la mitad del tiempo																																																			
	Otros: especificar sólo los que figuran en el comentario adjunto:					más de la mitad del tiempo																																																			
Factores Socio-organizativos	El ritmo de trabajo está determinado por la máquina:	ritmo impuesto con la posibilidad de ajustar la velocidad		ritmo impuesto: en el trabajo en línea la velocidad de desplazamiento o es muy lenta		ritmo impuesto: en la posibilidad de ajustar la velocidad de movimiento			0																																																
	NOTA:								0,0																																																
P. COMPLEMENTARIOS																																																									
D. PUNTUACIÓN FINAL CHECKLIST OCRA, PONDERADO POR LA DURACIÓN																																																									
<p>INDICE PARCIAL independiente de la ocupación y la duración:</p> <p>DERECHA 1,00</p> <p>IZQUIERDA 1,00</p> <p>INDICE Ponderado independiente de la duración:</p> <p>DERECHA 1,00</p> <p>IZQUIERDA 1,00</p>																																																									
RESUMEN DEL CHECKLIST																																																									
NOMBRE	MULTIPLICADOR DE RECUPERACION	Respiración	Frecuencia	Fuerza	Extremidad analizada	Hombro	Codo	Muñeca	Mano	Elanodiplo	Torsi postera	Complementarios	checklist OCRA																																												
0	1,000	0	0	0	DX	1	0	0	0	0	1	0	1,00																																												
0	1,000	0	0	0	IZ	1	0	0	0	0	1	0	1,00																																												
DISTRIBUCIÓN DE LAS PAUSAS																																																									
Inicio del turno										fin del turno																																															
Notas y observaciones																																																									
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>nº fecha</th> <th>ACCIONES TÉCNICAS DERECHA</th> <th>nº fecha</th> <th>ACCIONES TÉCNICAS IZQUIERDA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>														nº fecha	ACCIONES TÉCNICAS DERECHA	nº fecha	ACCIONES TÉCNICAS IZQUIERDA																																								
nº fecha	ACCIONES TÉCNICAS DERECHA	nº fecha	ACCIONES TÉCNICAS IZQUIERDA																																																						
Vista de tareas																																																									

Nota: Plantilla Check List OCRA.



Nota: Diseño propio

7.1 Análisis e interpretación de resultados

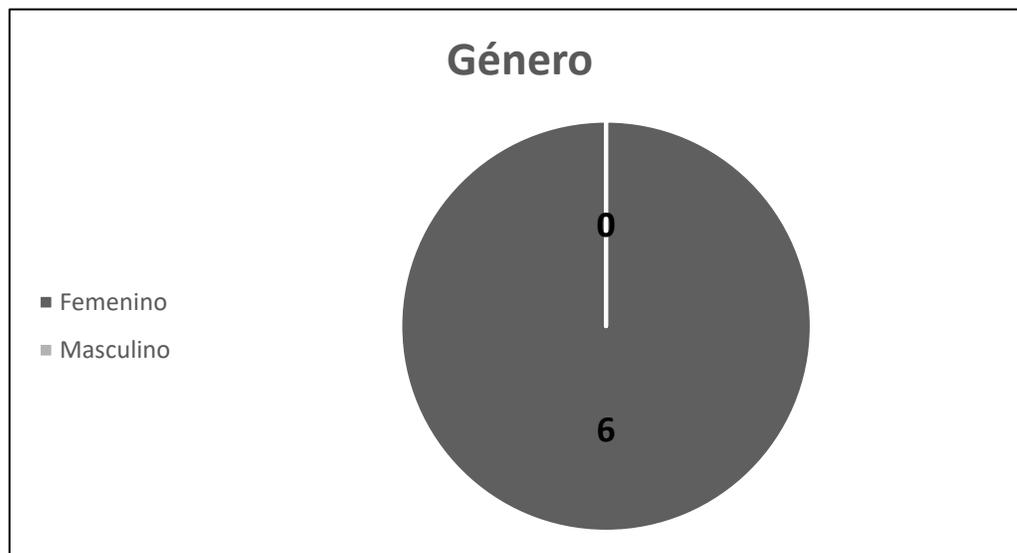
Los resultados obtenidos son alineados con los objetivos propuesto en el presente trabajo y presentan así:

7.1.1 Características sociodemográficas de los trabajadores, actividades y tarea de la etapa de tajado.

En conformidad con este objetivo específico y para describir las características sociodemográficas y las actividades ejecutadas por la población de estudio, se estructuró la encuesta sociodemográfica teniendo en cuenta las indicaciones establecidas por la resolución 0312 del 2019 y el decreto 1072 del 2015 evidenciado en la **Figura 1**. Posteriormente y con la aplicación de la encuesta que se realizó en el primer cuatrimestre del 2023 como se muestra en el **Anexo 1**. Perfil Sociodemográfica, se logró describir las características sociodemográficas de los trabajadores que laboran en el área de tajado, obteniendo los siguientes resultados relevantes:

- El 100% del personal encuestado son del género femenino

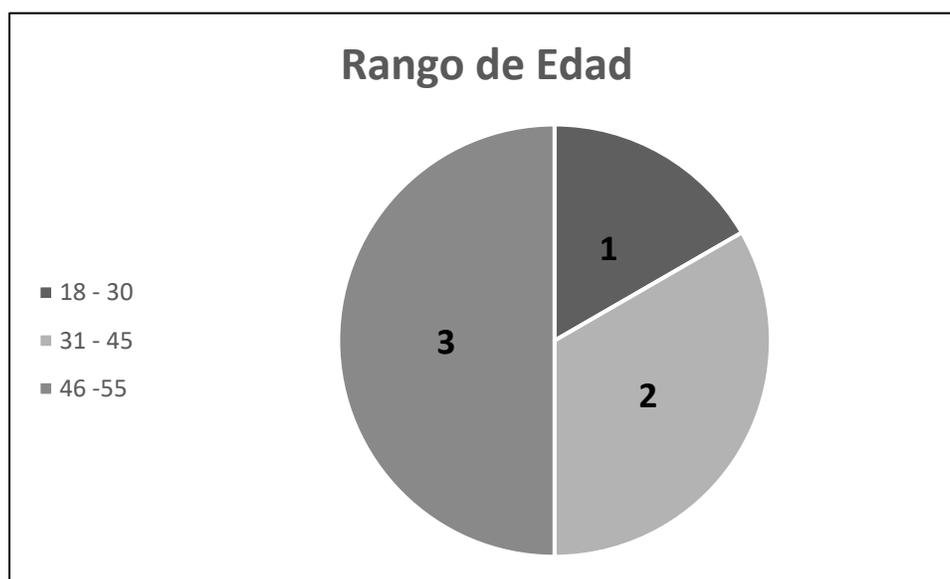
Ilustración 2. Distribución de Población Según el Género.



Nota: Diseño propio.

- El 50% del personal se encuentra en un rango de edad entre 46 y 55 años.

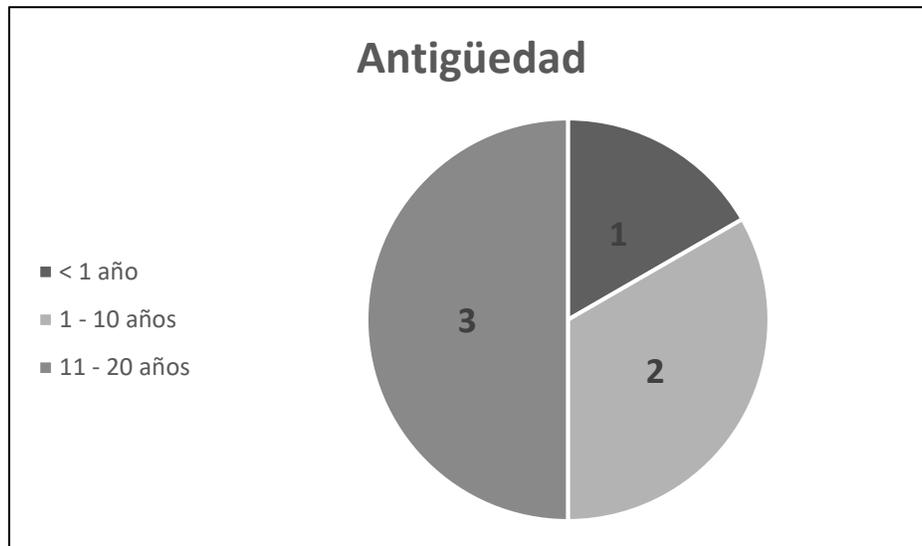
Ilustración 3. Distribución de Población Según el Rango de Edad.



Nota: Diseño propio.

- El 50% del personal lleva más de 10 años en la compañía, con un contrato a tiempo indefinido desempeñando el cargo de operario de tajado. 91

Ilustración 4. Distribución de Población Según su Antigüedad.



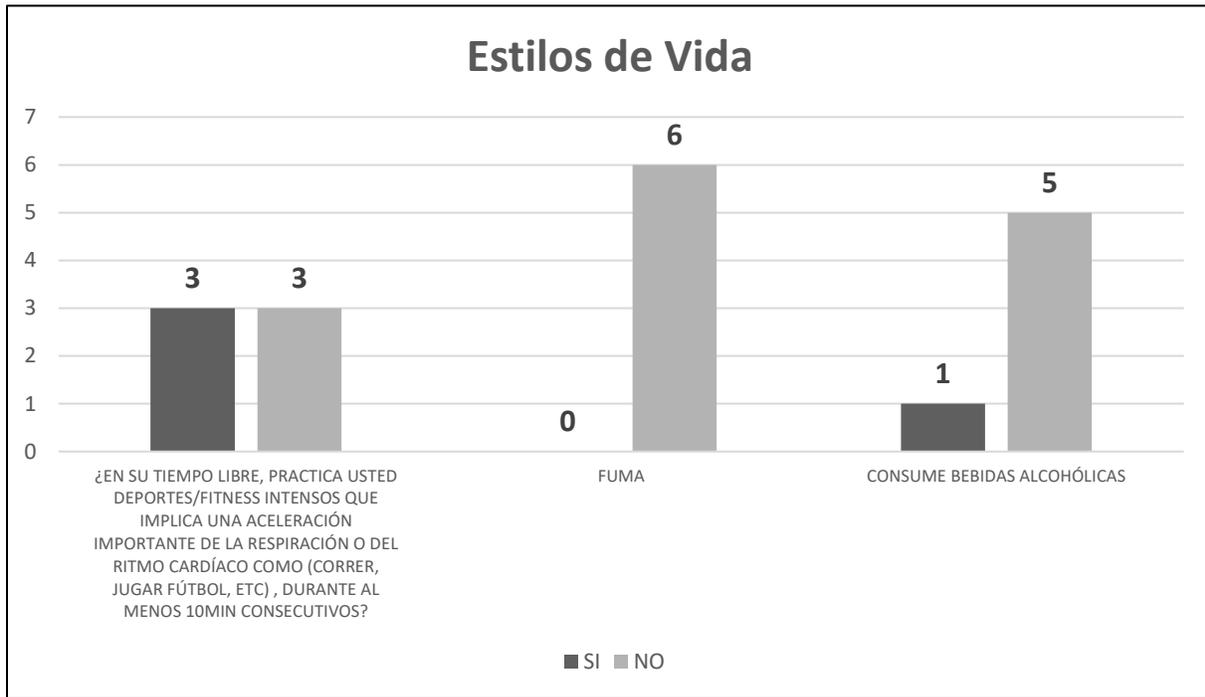
Nota: Diseño propio.

- El 67% del personal encuestado se encuentra en un rango de peso de 66 a 75Kg



Nota: Diseño propio.

- En cuanto a sus estilos de vida se pudo establecer que el 50% del personal encuestado es sedentario, en su tiempo libre no practica ningún deporte.



Nota: Diseño propio.

Adicionalmente por medio de la observación de las actividades ejecutadas y partiendo de las tareas descritas en el numeral 5.2.2.1 que se desempeñan en el área de tajado por personal que ocupa el cargo denominado como operario de tajado, se establecen los siguientes tiempos de ejecución de las actividades durante la jornada laboral:

Tabla 19. Tiempos de Ejecución de Tareas.

Actividades	Min	Actividades	Min	Resumen	Min
Limpieza & Desinfección	40	Abastecimiento de Producto	5	Limpieza & Desinfección	110
Abastecimiento de Producto	5	Tajado	30	Abastecimiento de Producto	45
Tajado	30	Abastecimiento de Producto	5	Tajado	270
Abastecimiento de Producto	5	Tajado	30	Desayuno	15
Tajado	30	Abastecimiento de Producto	5	Almacenar producto	30
Desayuno	15	Tajado	30	Pausa Activa	10
Abastecimiento de Producto	5	Abastecimiento de Producto	5		
Tajado	30	Tajado	30	Total Jornada Laboral	480
Abastecimiento de Producto	5	Pausa Activa	10		
Tajado	30	Abastecimiento de Producto	5		
Almacenar producto	15	Tajado	30		
Enjuague equipo	25	Almacenar producto	15		
		Limpieza y Desinfección	45		
Subtotal Mañana	235	Subtotal Tarde	245		

Nota: Diseño propio.

7.1.2 Nivel de riesgo biomecánico presente en la etapa de tajado.

Alineado con el objetivo de identificar el nivel de riesgo, se realiza la evaluación del nivel de riesgo biomecánico con la aplicación del método Check List OCRA para las tareas definidas como tajado de producto, verificación de peso del producto tajado y agrupar o acomodar tajadas. No se tienen en cuenta y se descartan de la evaluación las actividades de lavado y desinfección de equipos y áreas de tajado, así como el transporte de producto a las diferentes áreas de proceso, lo anterior porque dichas actividades no cumplen con las características para ser consideradas como tareas repetitivas, pues el trabajador no desarrolla continuamente el mismo ciclo de trabajo, acciones técnicas o movimientos.

Para las tareas identificadas como tajado de producto y verificación de peso del producto tajado, los resultados obtenidos son:

Ilustración 7. Tarea Tajado de Producto



Nota: Imágenes extraídas del video (**Anexo 2. Actividad de Tajado 1**), realizado al momento de la observación de la tarea

Ilustración 8. Tarea Verificación de peso del producto tajado.



Nota: Imágenes extraídas del video (**Anexo 2. Actividad de Tajado 1** y **Anexo 3. Actividad de Tajado 2**), realizado al momento de la observación de la tarea

A continuación, se evidencian los datos iniciales de la evaluación (información de la empresa y la actividad, resumen del tiempo neto de trabajo y descripción breve)

Tabla 20. Evaluación Check List OCRA.

		ERGOepm-OCRACheckAuto Evaluación automática de tareas repetitivas con checklist OCRA Modelo clásico							
V 21-11-2011 Copyright© epm International Ergonomics School - Daniela Colombini, Enrique Alvarez-Casado, Marco Cerbai									
EMPRESA	ANONIMA		DEPARTAMENTO	CUNDINAMARCA					
SECCIÓN O ÁREA:	TAJADO		N°. EMPLEADOS	0 Hombres	2 Mujeres				
Breve descripción de la tarea	TAJADO DE PRODUCTO CÁRNICO, VERIFICACIÓN DE PESO DE PRODUCTO TAJADO								
PRESENCIA DE TAREA REPETITIVA = el término no es sinónimo de presencia de riesgo. La evaluación debe realizarse cuando la tarea este organizada en ciclos, independientemente de su duración o cuando la tarea se caracteriza por la repetición de las mismas acciones.					<table border="1"> <tr> <td>SI</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>NO</td> <td></td> </tr> </table>	SI	X	NO	
SI	X								
NO									
En caso afirmativo, rellene lo siguiente:									
A. RESUMEN DEL TIEMPO NETO DE TRABAJO REPETITIVO EN UNA JORNADA MEDIA REPRESENTATIVA									
DURACIÓN DEL TURNO (min) OFICIAL	480	DURACIÓN DEL TURNO (min) EFECTIVO	450	CALCULO AUTOMATICO					
TIEMPO DE TRABAJO NO REPETITIVO (Ej.: limpieza, abastecimiento, etc.) (min)			185	N° HORAS SIN ADECUADA RECUPERACION					
N° DE PAUSAS EFECTIVAS EN EL TURNO, CON DURACION IGUAL O SUPERIOR A 8 MINUTOS (EXCLUYENDO LA PAUSA PARA COMER) (considerada como recuperación)			1	MULTIPLICADOR DE RECUPERACION					
Nota: Pausa activa programada con movimientos y estiramientos									
TIEMPO EFECTIVO TOTAL DE TODAS LAS PAUSAS (EXCLUYENDO LA PAUSA PARA COMER) en minutos			10	CALCULO MANUAL					
TIEMPO EFECTIVO DE LA PAUSA PARA COMER SI ESTA INCLUIDA EN EL TURNO (PAGADA) en minutos			15	N° HORAS SIN RECUPERACION ADECUADA					
SI EXISTE UNA PAUSA PARA COMER DE POR LO MENOS 30 MINUTOS (FUERA DEL HORARIO LABORAL) U OTRAS INTERRUPCIONES DE LA ACTIVIDAD (COMO TRANSLADARSE A OTRAS SEDES CON UNA DURACION DE MÁS DE 30 MINUTOS), INDICAR EL NÚMERO.			1	MULTIPLICADOR DE DURACION					
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO REPETITIVO									
¿Hay ciclos reales? Escribir el número de unidades / trabajadores / turnos	500	Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)	240,0	0,750					
¿Hay ciclos reales? Escribir el tiempo de ciclo observado (en segundos)	28,00	Tiempo de ciclo neto calculado (segundos)	28,80	7					
No hay un ciclo real pero se repiten siempre las mismas acciones. Escribir (en segundos), el tiempo de observacion representativo.		% de diferencia entre el tiempo de ciclo observado y el tiempo de ciclo establecido	3%	Minutos no justificados					
¿Existe presencia de tiempos de recuperación dentro del ciclo? Señalar con una X en caso afirmativo									

Nota: Información de la evaluación de Check List OCRA tajado de producto y verificación de peso del producto Anexo 4. ERGOemp_OCRACheckAuto_CHECK AUTOMATICO HJ1

Los resultados de la evaluación de los diferentes factores de riesgo involucrados son:

Tabla 21. Resultados Evaluación Check List OCRA.

C. EVALUACIÓN DE LOS PRINCIPALES FACTORES DE RIESGO Y PRIORIDADES EN LA INTERVENCIÓN DE MEJORAS (describa la extremidad más pesosa o ambas si son simétricas)											
Extremidad analizada		DX	IX		BILATERAL		X				
			N. ACCIONES	FRECUENCIA	N. ACCIONES	FRECUENCIA					
FRECUENCIA: acciones dinámicas	Indicar el número de acciones técnicas observadas por separado para la extremidad izquierda y derecha	derecha	10	20,8	izquierda	2	4,2				
	Si las acciones son muy rápidas y difíciles de contar (> 70 acc/min), marque una "X" en el recuadro, sin necesidad de contar las acciones técnicas.	derecha			izquierda						
	¿SON POSIBLES BREVES INTERRUPCIONES? (el ritmo no es del todo impuesto por la máquina)		NO	SI							
				X							
			DERECHA		IZQUIERDA						
			NO	SI	NO	SI					
FRECUENCIA: acciones estáticas	¿Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg.; ocupa 2/3 del tiempo ciclo de observación?. (Coloque una "X")		X		X						
	¿Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg.; Ocupa 3/3 del tiempo ciclo del período de observación?. (Coloque una "X")			X	X						
HOMBRO		MUÑECA		MANO							
BRAZO EN ALTO		FLEJO-EXTENSIÓN Y PRONO-SUPINACIÓN		FLEJO-EXTENSIÓN Y DESVIACIONES RADIO-ULNAR		LA MANO SUJETA CON LOS DEDOS EN (PINZA, PRESA PALMAR O GANCHO)					
POSTURA FORZADA DE LA EXTREMIDAD SUP. DX		MENOS TIEMPO PERO SIGNIFICATIVO	APROX. 1/3 DEL TIEMPO	APROX. LA MITAD DEL TIEMPO	APROX. 2/3 DEL TIEMPO	CASI TODO EL TIEMPO					
	La mano sujeta objetos o partes o instrumentos con los dedos en pinch, palmar o gancho (no en grip)					X					
	El brazo se mantienen casi a la altura del hombro o en otra postura extrema										
	Desviaciones extremas de la muñeca en flexión y / desviación, radio / cubital										
	El codo realiza amplios movimientos de flexo-extensión o prono-supinación					X					
ESTEREOTIPO	tiempo del ciclo	sup. 15 seg		X	entre 9 y 15 segundos		igual o inferior a 8 seg.				
	repetición de las mismas acciones técnicas				la mayoría de las veces (más de la mitad)		casi todo el tiempo			X	
NOTA											
POSTURA FORZADA DE LA EXTREMIDAD SUP. IX		MENOS TIEMPO PERO SIGNIFICATIVO	APROX. 1/3 DEL TIEMPO	APROX. LA MITAD DEL TIEMPO	APROX. 2/3 DEL TIEMPO	CASI TODO EL TIEMPO					
	La mano sujeta objetos o partes o instrumentos con los dedos en pinch, palmar o gancho (no en grip)										
	El brazo se mantienen casi a la altura del hombro o en otra postura extrema										
	Desviaciones extremas de la muñeca en flexión y / desviación, radio / cubital					X					
	El codo realiza amplios movimientos de flexo-extensión o prono-supinación										
ESTEREOTIPO	tiempo del ciclo	sup. 15 seg		X	entre 9 y 15 segundos		igual o inferior a 8 seg.				
	repetición de las mismas acciones técnicas				la mayoría de las veces (más de la mitad)		casi todo el tiempo			X	
NOTA											
FUERZA EXTREMIDAD DERECHA		MENOS DE 1/3 DEL TIEMPO	APROX. 1/3 DEL TIEMPO	APROX. LA MITAD DEL TIEMPO	APROX. 2/3 DEL TIEMPO	CASI TODO EL TIEMPO	7				
	Uso moderado de la fuerza en el accionamiento de equipos de trabajo o cualquier otra acción:				X		8				
	Fuerza intensa (Puntaje 5-6-7 de la escala de Borg) en el uso de equipos de trabajo o cualquier otra acción:	1-2 segundos cada 10 minutos	1% del tiempo		5% del tiempo			más del 10% tiempo			
	Fuerza muy intensa (Borg 8-9-10) en el uso de equipos de trabajo o cualquier otra acción:	1-2 segundos cada 10 minutos	1% del tiempo		5% del tiempo			más del 10% tiempo			
NOTAS SOBRE EL USO DE LA FUERZA: Fuerza moderada para empujar la palanca de la tajadora											
6,0 P. FUERZA DX											

FRECUENCIA		PUNTAJACIÓN DE FRECUENCIA	
		4,5	0,0
		DX	IX
DX		IX	
8,0		11,0 P. POSTURA DX	
1,0		IX	
0,0		0,0	
8,0		1,0	
8,0		8,0	
0,0		0,0	
0,0		0,0	
3,0		3,0	
11,0		11,0 P. POSTURA IX	
0,0		0,0	
1,0		1,0	
8,0		8,0	
0,0		0,0	
0,0		0,0	
6,0		6,0	
0,0		0,0	
0,0		0,0	
6,0		6,0 P. FUERZA DX	

		MENOS DE 1/3 DEL TIEMPO	APROX. 1/3 DEL TIEMPO	APROX. LA MITAD DEL TIEMPO	APROX. 2/3 DEL TIEMPO	CASITODO EL TIEMPO	7	8		
FUERZA EXTREMIDAD IZQUIERDA	Uso moderado de la fuerza en el accionamiento de equipos de trabajo o cualquier otra acción:								0,0	
Fuerza intensa (Puntaje 5-6-7 de la escala de Borg) en el uso de equipos de trabajo o cualquier otra acción:	1- 2 segundos cada 10 minutos		1% del tiempo	5% del tiempo		más del 10% tiempo			0,0	
Fuerza muy intensa (Borg 8-9-10) en el uso de equipos de trabajo o cualquier otra acción	1- 2 segundos cada 10 minutos		1% del tiempo	5% del tiempo		más del 10% tiempo			0,0	
	NOTAS SOBRE EL USO DE LA FUERZA: La mano izquierda no aplica fuerza en la tarea								0,0	P. FUERZA IX
							DX	IX		
FACTORES COMPLEMENTARIO	Uso de martillo o mazos para golpear					más de la mitad del tiempo				
Factores Físicos	Uso de las manos para dar golpes de martillos manuales vibradores (Excluido los destornilladores cuando no provocan contracción)					frecuencia de al menos 10 veces / hora				
	Otros: especificar sólo los que figuran en el comentario adjunto					más de la mitad del tiempo				
Factores Socio-organizativos	El ritmo de trabajo está determinado por la máquina	ritmo impuesto con la posibilidad de ajustar la velocidad		ritmo impuesto: en el trabajo en línea la velocidad de desplazamiento es muy lenta		ritmo impuesto: sin la posibilidad de ajustar la velocidad de movimiento			0	P. COMPLEMENTARIOS
NOTA:									0,0	0,0

Nota: Información de la evaluación de Check List OCRA tajado de producto y verificación de peso del producto **Anexo 4. ERGOemp_OCRACheckAuto_CHECK AUTOMATICO HJ1**

Por último, la puntuación final de la evaluación de las tareas de tajado de producto y verificación de peso es:

Tabla 22. Puntuación Final Evaluación Check List OCRA.

PUNTAJACIÓN FINAL CHECKLIST OCRA, PONDERADO POR LA DURACIÓN													
ÍNDICE PARCIAL independiente de la recuperación y la duración													
DERECHA	21,50												
IZQUIERDA	11,00												
ÍNDICE INTRÍNSECO independiente de la duración													
DERECHA	27,20												
IZQUIERDA	13,32												
ÍNDICE PONDERADO POR LA DURACIÓN EFECTIVA DE LA TAREA REPETITIVA													
		DERECHA	20,40										
		IZQUIERDA	10,44										
RESUMEN DEL CHECKLIST													
NOMBRE	MULTIPLICADOR DE RECUPERACIÓN	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Extremidad analizada	Hombro	Codo	Muñeca	Mano	Estereotipo	Total postura	Complementarios	checklist OCRA
TAJADO DE PRODUCTO CÁRNICO VERIFICACIÓN	1,265	3,5	4,5	6	DX	1	8	0	8	3	11	0	20,40
TAJADO DE PRODUCTO CÁRNICO VERIFICACIÓN	1,265	3,5	0	0	DX	1	0	8	0	3	11	0	10,44

Nota: Información de la evaluación de Check List OCRA tajado de producto y verificación de peso del producto **Anexo 4.** ERGOemp_OCRACheckAuto_CHECK AUTOMATICO HJ1

De acuerdo con la tabla 12 del presente documento, el nivel de riesgo biomecánico para las actividades de tajado de producto y verificación de peso del producto tajado es Inaceptable Medio para la extremidad derecha (20,40) e Incierto para la extremidad izquierda (10,44).

El resultado del nivel de riesgo obtenido de la evaluación de las dos primeras actividades las cuales son desempeñadas por una misma persona y cada extremidad ejecuta una actividad, está directamente relacionado con las características propias de cómo se ejecuta la tarea, durante la observación se identifican los siguientes factores de influencia:

- Se evidencia que el mayor nivel de riesgo se centraliza en la extremidad derecha, esto es el reflejo de la actividad ejecutada por dicha extremidad, con la cual se realiza la manipulación del equipo y en general guía los tiempos de la tarea.

- Adicionalmente la actividad ejecutada con la extremidad derecha requiere 100 acciones permanentes como: sujetar la palanca de empuje de la tajadora, realizar flexo extensión del codo y mantener elevado el brazo y codo sin soporte o apoyo. Estas acciones y posición se mantienen en casi todo el tiempo del ciclo de trabajo, lo que no permite un tiempo de recuperación y descanso de la extremidad.
- Por lo otro lado se evidencia que los tiempos de recuperación no son suficientes e influyen directamente en el nivel de riesgo.

Adicionalmente para la tarea de agrupar y acomodar tajadas, los resultados obtenidos son:

Ilustración 9. Tarea de Agrupar y Acomodar



Nota: Imagen extraída del video (**Anexo 3. Actividad de Tajado 2**), realizado al momento de la observación de la tarea

A continuación, se evidencian los datos iniciales de la evaluación (información de la empresa y la actividad, resumen del tiempo neto de trabajo, descripción breve)

Tabla 23. Evaluación Check List OCRA.

		ERGOepm-OCRACheckAuto Evaluación automática de tareas repetitivas con checklist OCRA Modelo clásico	
<small>V 21-11-2011 Copyright © epm International Ergonomics School – Daniela Colombini, Enrique Alvarez-Casado, Marco Cerbai</small>			
EMPRESA	ANONIMA	DEPARTAMENTO	CUNDINAMARCA
SECCIÓN O ÁREA:	TAJADO	Nº. EMPLEADOS	0 Hombres 4 Mujeres
Breve descripción de la tarea	AGRUPAR Y ACOMODAR TAJADAS		
PRESENCIA DE TAREA REPETITIVA = el término no es sinónimo de presencia de riesgo. La evaluación debe realizarse cuando la tarea este organizada en ciclos, independientemente de su duración o cuando la tarea se caracteriza por la repetición de las mismas acciones.			<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
<small>En caso afirmativo, rellene lo siguiente:</small>			
A. RESUMEN DEL TIEMPO NETO DE TRABAJO REPETITIVO EN UNA JORNADA MEDIA REPRESENTATIVA			
DURACIÓN DEL TURNO (min) OFICIAL	480	DURACIÓN DEL TURNO (min) EFECTIVO	450
TIEMPO DE TRABAJO NO REPETITIVO (Ej.: limpieza, abastecimiento, etc.) (min)			185
Nº DE PAUSAS EFECTIVAS EN EL TURNO, CON DURACION IGUAL O SUPERIOR A 8 MINUTOS (EXCLUYENDO LA PAUSA PARA COMER) (considerada como recuperación)			1
<small>Nota: Pausa activa programada con movimientos y estiramientos</small>			
TIEMPO EFECTIVO TOTAL DE TODAS LAS PAUSAS (EXCLUYENDO LA PAUSA PARA COMER) en minutos			10
TIEMPO EFECTIVO DE LA PAUSA PARA COMER SI ESTA INCLUIDA EN EL TURNO (PAGADA) en minutos			15
SI EXISTE UNA PAUSA PARA COMER DE POR LO MENOS 30 MINUTOS (FUERA DEL HORARIO LABORAL) U OTRAS INTERRUPTIONES DE LA ACTIVIDAD (COMO TRANSLADARSE A OTRAS SEDES CON UNA DURACIÓN DE MÁS DE 30 MINUTOS), INDICAR EL NÚMERO.			1
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO REPETITIVO			
¿Hay ciclos reales? Escribir el número de unidades / trabajadores / turnos	500	Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)	240,0
¿Hay ciclos reales? Escribir el tiempo de ciclo observado (en segundos)	28,00		
No hay un ciclo real pero se repiten siempre las mismas acciones: Escribir (en segundos), el tiempo de observación representativo.		Tiempo de ciclo neto calculado (segundos)	28,80
¿Existe presencia de tiempos de recuperación dentro del ciclo? Señalar con una X en caso afirmativo		% de diferencia entre el tiempo de ciclo observado y el tiempo de ciclo establecido	3%
			7
B. BREVE DESCRIPCIÓN DEL TURNO DE TRABAJO Y LAS PAUSAS			
<small>Resumen de tareas realizadas al respecto de líquidos de producto</small>			
		CALCULO AUTOMATICO Nº HORAS SIN ADECUADA RECUPERACION 3,5 MULTIPLICADOR DE RECUPERACION 1,27 CALCULO MANUAL Nº HORAS SIN RECUPERACION ADECUADA MULTIPLICADOR DE DURACION 0,750	

Nota: Información de la evaluación de Check List OCRA agrupar y acomodar tajadas **Anexo 4.**

ERGOemp_OCRACheckAuto_CHECK AUTOMATICO HJ2

Los resultados de la evaluación de los diferentes factores de riesgo involucrados son:

Tabla 24. Resultados Evaluación Check List OCRA.

C. EVALUACIÓN DE LOS PRINCIPALES FACTORES DE RIESGO Y PRIORIDADES EN LA INTERVENCIÓN DE MEJORAS (describa la extremidad más penosa o ambas si son simétricas)									
Extremidad analizada		DX	IX		BILATERAL		X		
			N. ACCIONES	FRECUENCIA	N. ACCIONES	FRECUENCIA	N. ACCIONES	FRECUENCIA	
FRECUENCIA: acciones dinámicas	Indicar el número de acciones técnicas observadas por separado para la extremidad izquierda y derecha	derecha	30	62,5	izquierda	30	62,5		
	Si las acciones son muy rápidas y difíciles de contar (> 70 acc/min), marque una "X" en el recuadro, sin necesidad de contar las acciones técnicas.	derecha			izquierda				
	¿SON POSIBLES BREVES INTERRUPCIONES? (el ritmo no es del todo impuesto por la máquina)		NO	SI					
			DERECHA		IZQUIERDA				
			NO	SI	NO	SI			
FRECUENCIA: acciones estáticas	¿Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg.; ocupa 2/3 del tiempo del ciclo o del periodo de observación?. (Coloque una "X")		X		X				
	¿Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. Ocupa 3/3 del tiempo ciclo del periodo de observación?. (Coloque una "X")		X		X				
HOMBRO		CODO		MUÑECA		MANO			
BRAZO EN ALTO		FLEJO-EXTENSIÓN Y PRONO-SUPINACIÓN		FLEJO-EXTENSIÓN Y DESVIACIONES RADIO-ULNAR		LA MANO SUELO CON LOS DEDOS EN (PUNZA, PRESA PALMAR O GANCHO)			
POSTURA FORZADA DE LA EXTREMIDAD SUP. DX		MENOS TIEMPO PERO SIGNIFICATIVO		APROX. 1/3 DEL TIEMPO	APROX. LA MITAD DEL TIEMPO	APROX. 2/3 DEL TIEMPO	CASI TODO EL TIEMPO		
		La mano sujeta objetos o partes o instrumentos con los dedos en pinch, palmar o gancho (no en grip)				X			
		El brazo se mantiene casi a la altura del hombro o en otra postura extrema							
		Desviaciones extremas de la muñeca en flexión y / desviación, radio / cubital							
		El codo realiza amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación							
ESTEREO TIPO	tiempo del ciclo	sup. 15 seg		X	entre 9 y 15 segundos			igual o inferior a 8 seg.	
	repetición de las mismas acciones técnicas				la mayoría de las veces (más de la mitad)		X	casi todo el tiempo	
NOTA									
POSTURA FORZADA DE LA EXTREMIDAD SUP. IX		MENOS TIEMPO PERO SIGNIFICATIVO		APROX. 1/3 DEL TIEMPO	APROX. LA MITAD DEL TIEMPO	APROX. 2/3 DEL TIEMPO	CASI TODO EL TIEMPO		
		La mano sujeta objetos o partes o instrumentos con los dedos en pinch, palmar o gancho (no en grip)				X			
		El brazo se mantiene casi a la altura del hombro o en otra postura extrema							
		Desviaciones extremas de la muñeca en flexión y / desviación, radio / cubital							
		El codo realiza amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación							
ESTEREO TIPO	tiempo del ciclo	sup. 15 seg		X	entre 9 y 15 segundos			igual o inferior a 8 seg.	
	repetición de las mismas acciones técnicas				la mayoría de las veces (más de la mitad)		X	casi todo el tiempo	
NOTA									
FUERZA EXTREMIDAD DERECHA	Uso moderado de la fuerza en el accionamiento de equipos de trabajo o cualquier otra acción.								0,0
	Fuerza intensa (Puntaje 5-6-7 de la escala de Borg) en el uso de equipos de trabajo o cualquier otra acción.	1-2 segundos cada 10 minutos		1% del tiempo		5% del tiempo		más del 10% tiempo	0,0
	Fuerza muy intensa (Borg 8-9-10) en el uso de equipos de trabajo o cualquier otra acción.	1-2 segundos cada 10 minutos		1% del tiempo		5% del tiempo		más del 10% tiempo	0,0
NOTAS SOBRE EL USO DE LA FUERZA: La extremidad no aplica fuerza									
P. FUERZA DX									
0,0									
P. POSTURA DX									
5,5									
P. POSTURA IX									
5,5									
P. FRECUENCIA									
8,0 8,0									
DX IX									

	MEÑOS DE 1/2 DEL TIEMPO	APROX. 1/2 DEL TIEMPO	APROX. LA MITAD DEL TIEMPO	APROX. 2/3 DEL TIEMPO	CASI TODO EL TIEMPO	7	8		
FUERZA EXTREMIDAD IZQUIERDA	Uso moderado de la fuerza en el accionamiento de equipos de trabajo o cualquier otra acción:							0,0	
Fuerza intensa (Puntaje 5-6-7 de la escala de Borg) en el uso de equipos de trabajo o cualquier otra acción:	1-2 segundos cada 10 minutos	1% del tiempo		5% del tiempo				0,0	
Fuerza muy intensa (Borg 8-9-10) en el uso de equipos de trabajo o cualquier otra acción:	1-2 segundos cada 10 minutos	1% del tiempo		5% del tiempo				0,0	
NOTAS SOBRE EL USO DE LA FUERZA: La extremidad no aplica fuerza									0,0
								P. FUERZA IZ	
								DX	IX
FACTORES COMPLEMENTARIO	Uso de martillo o mazos para golpear	más de la mitad del tiempo							
Factores Físicos	Uso de las manos para dar golpes	frecuencia de al menos 10 veces / hora							
	Se emplean herramientas vibradoras (Excluido los destornilladores cuando no provocan)	más de la mitad del tiempo							
	Otros: especificar sólo los que figuran en el comentario adjunto	más de la mitad del tiempo							
Factores Socio-organizativos	El ritmo de trabajo está determinado por la máquina	ritmo impuesto con la posibilidad de ajustar la velocidad		ritmo impuesto: en el trabajo en línea la velocidad de desplazamiento es muy lenta				0	
NOTA: No se realiza manipulación de equipos								P. COMPLEMENTARIOS	
								0,0	0,0

Nota: Información de la evaluación de Check List OCRA agrupar y acomodar tajadas **Anexo 4.**

ERGOemp_OCRACheckAuto_CHECK AUTOMATICO HJ2

Por último, la puntuación final de la evaluación de la tarea agrupar y acomodar tajadas:

Tabla 25. Puntuación Final Evaluación Check List OCRA.

D. PUNTAJACIÓN FINAL CHECKLIST OCRA, PONDERADO POR LA DURACIÓN														
<p>ÍNDICE PARCIAL independiente de la repetición y la duración.</p> <p>DERECHA 13,50</p> <p>IZQUIERDA 13,50</p> <p>ÍNDICE INTRÍNSECO independiente de la duración.</p> <p>DERECHA 17,08</p> <p>IZQUIERDA 17,08</p> <p>ÍNDICE PONDERADO POR LA DURACIÓN EFECTIVA DE LA TAREA REPETITIVA</p> <p>DERECHA 12,81</p> <p>IZQUIERDA 12,81</p>														
RESUMEN DEL CHECKLIST														
NOMBRE	MULTIPLICADOR DE RECUPERACIÓN	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Extremidad analizada	Hombro	Codo	Muñeca	Mano	Extremito	Total postura	Complementarios	checklist OCRA	
AGRUPARY ACOMODAR TAJADAS	1,265	3,5	8	0	DX	1	0	0	4	1,5	5,5	0	12,81	
AGRUPARY ACOMODAR TAJADAS	1,265	3,5	8	0	IX	1	0	0	4	1,5	5,5	0	12,81	

Nota: Información de la evaluación de Check List OCRA agrupar y acomodar tajadas **Anexo 104**

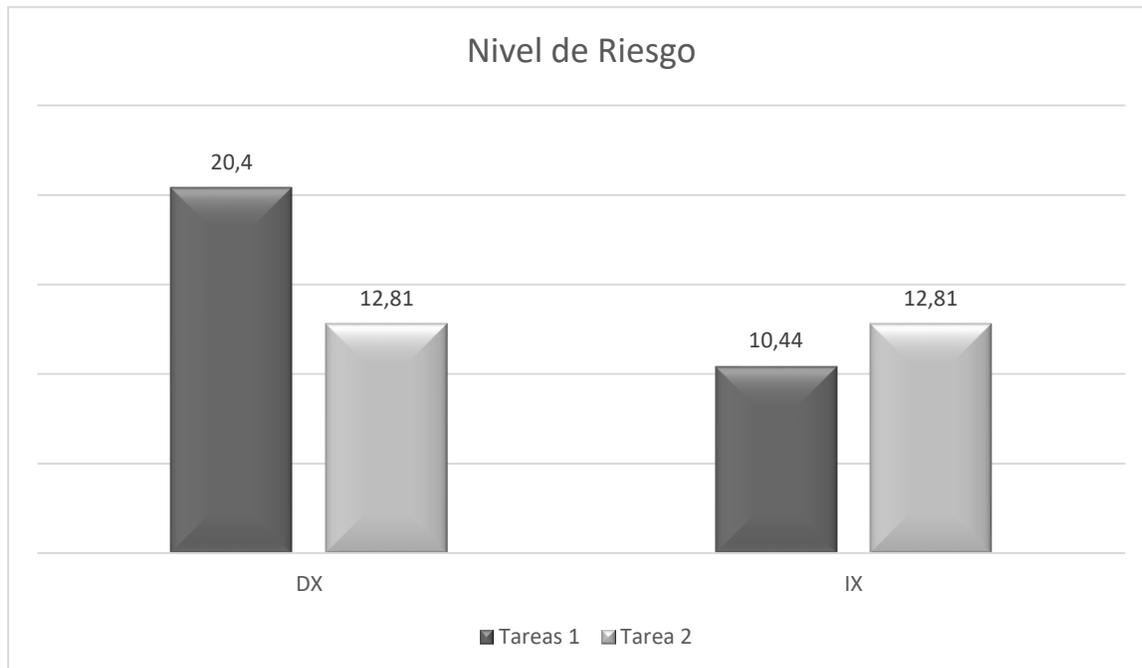
4. ERGOemp_OCRACheckAuto_CHECK AUTOMATICO HJ2

De acuerdo con la tabla 12 del presente documento, el nivel de riesgo biomecánico para la actividad de agrupar y acomodar tajadas es Inaceptable débil para las dos extremidades (DX y IX 12,81).

El resultado del nivel de riesgo obtenido de la evaluación de la actividad agrupar y acomodar tajadas, se debe al ritmo de la actividad y los pocos tiempos de recuperación.

De acuerdo con el nivel de riesgo obtenido en cada actividad los resultados por extremidad son:

Ilustración 10. Nivel de Riesgo



Nota: Nivel de riesgo por extremidad vs tareas. Entendiendo como Tareas 1 (tajado de producto y verificación de peso del producto) y Tarea 2 (agrupar y acomodar tajadas)

105

Se evidencia un mayor nivel de riesgo en la extremidad derecha para el personal del área de tajado, esto tiene relación con el hecho que el personal que realiza la tarea de tajado de producto su lado dominante es el derecho y es con la que se realiza puntualmente la manipulación del equipo. Diferencia con relación a la actividad de agrupar y acomodar tajadas donde la tarea no requiere manipulación de equipos e incluye la participación de las dos extremidades sin realizar recarga al lado dominante.

7.1.3 Medidas de intervención para el riesgo biomecánico presente en la etapa de tajado.

Como resultado del último objetivo específico se analizaron los resultados obtenidos en la encuesta sociodemográfica y en contraste con los factores de riesgo identificados en las tablas 1, 2, 3 y 4, la población estudio presenta factores de riesgo individual como: Sexo femenino y quinta década de la vida (40 – 50 años). Por otro lado, la evaluación de riesgo realizada con el Check List OCRA arrojó como resultado promedio que las tareas evaluadas y desempeñadas por el personal del cargo operario de tajado, tienen un nivel de riesgo inaceptable, de acuerdo con la Tabla 12 la acción recomendada está orientada a mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento. Teniendo en cuenta lo anterior y alineado con la jerarquía de controles de riesgos relacionada por la ISO 45000:2018 se establecen las siguientes medidas de intervención:

- **Eliminación:** El riesgo presente se debe a que la actividad de tajado es netamente manual y aunque la tajadora es semiautomática el personal realiza interacción permanente con el equipo para su operatividad, eso se puede eliminar si se adquiere un equipo automático de tajado. Esta acción requiere la compra de una tajadora automática.

Ilustración 11. Tajadora Automática.



Nota: Tajadora Automática Weber CCS 305 – Slicer.

Con el cambio de la tajadora el proceso se realiza automático y por consiguiente no se realizan movimientos repetitivos por los operarios. Teniendo en cuenta la inversión que representa para la compañía el adquirir una tajadora automática, se propone la siguiente medida de intervención:

- **Control administrativo:** Se plantea la siguiente propuesta para realizar un cambio en la manera de trabajar de las personas, lo que incluye reorganizar las actividades desempeñadas por cada integrante de los grupos de trabajo. Esto con el propósito

de minimizar el tiempo de exposición al movimiento repetitivo de las diferentes tareas.

Tabla 26. Esquema de rotación de horarios y actividades

#	Tarea											
1	Tajado de producto cárnico, Verificación de peso de producto tajado											
2	Agrupar y acomodar tajadas											

Grupo de Trabajo	Operario de Tajado	Lun		Mar		Mie		Jue		Vie	
		am	pm								
1	1	1	2	2	1	2	2	1	2	2	1
	2	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2
	3	2	2	1	2	2	1	2	2	1	2
2	4	1	2	2	1	2	2	1	2	2	1
	5	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2
	6	2	2	1	2	2	1	2	2	1	2

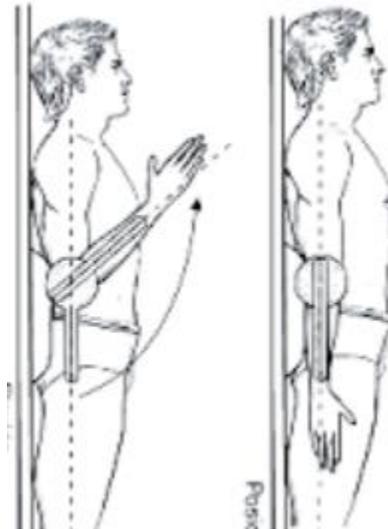
Nota: Diseño propio. Propuesta de reorganización de horarios y actividades.

Con la propuesta de distribución de actividades se garantiza una disminución del tiempo de ejecución de la tarea 1, la cual obtuvo un mayor nivel de riesgo, así mismo se realiza rotación del personal entre las diferentes tareas. Este esquema logra que la persona no realice todos los días y durante 450 min del turno efectivo, la misma actividad, permitiendo un descanso muscular.

Adicionalmente se propone realizar un entrenamiento al personal que se desempeña como operario de tajado para que adquiriera hábitos saludables en el trabajo, como realizar cambio de las posiciones sostenidas durante los tiempos muertos de las actividades, por ejemplo:

- Soltar el brazo de la tajada y bajar totalmente la extremidad derecha quedando 108 paralela al cuerpo como se ve en la ilustración 18, mientras se realiza la verificación del peso. Esto mismo aplica para el personal que realiza la tarea de agrupar y acomodar tajadas, en la cual se puede estirar las dos extremidades en los tiempos muertos.

Ilustración 12. Flexión y extensión de extremidades.



Nota: Imagen tomada de Goniometría de codo. Recuperado de:

<https://www.blogdefisioterapia.com/goniometria-de-codo-flexion-extension/>

Adicionalmente se propone trabajar en la sensibilización del personal frente a estilos de vida saludable y orientar actividades que permitan controlar factores de riesgo individual como el peso y la inactividad física.

El análisis financiero tiene dos panoramas, el primero relacionado con el costo de la inversión necesaria para la ejecución de la evaluación del riesgo biomecánico y el segundo panorama es el relacionado con el costo – beneficio que se puede percibir en la operación de la compañía. Los costos de inversión necesarios para la ejecución del presente proyecto se encuentran descritos así:

Tabla 27. Presupuesto.

Recurso	Ítem	Valor	Totales
Humano	Profesional en formación (Hr)	\$ 3'000.000	
	Asesor de Tesis (Hr)	\$ 1'500.000	
	Personal Operativo (Hr)	\$ 500.000	
	Subtotal Recurso Humano		\$ 5'000.000
Físico	TIC (PC, Impresora, papelería, Internet)	\$ 800.000	
	Subtotal Recurso Físico		\$ 800.000
Gran Total			\$ 5'800.000

Nota: Diseño propio. El financiamiento de este proyecto se basa en el tiempo invertido por parte del autor del presente documento y sus recursos económicos son propios.

Por otro lado, una enfermedad laboral calificada en el 2017 por síndrome de manguito¹¹⁰ rotador le genero a una compañía los siguientes costos directos (Rincón Ramírez, C. & Delgado Villareal, P., 2018):

Tabla 28. Costos Directos Enfermedad Laboral.

Costos Directos Enfermedad Laboral	Costo	%
Medidas preventivas a causa de la enfermedad laboral	\$62.094	0,5%
Ausentismo del trabajador para ir a terapias a causa de la enfermedad laboral	\$ 327.937	2,6%
Horas extras incurridas por causa del ausentismo por ocasión de la enfermedad laboral	\$1.225.176	9,9%
Prestaciones sociales por trabajador cuando se incapacita por ocasión de la enfermedad laboral	\$1.241.498	10,0%
Rotación	\$2.745.275	22,1%
Inactividad de las maquinas a cargo del trabajador con enfermedad laboral por ausentismos	\$6.793.990	54,8%
Total	\$12.395.970	100,0%

Nota: Adaptación de la información extraída de Rincón Ramírez, C. & Delgado Villareal, P., (2018). Análisis de los Costos de Accidentalidad y Enfermedad Laboral en una Compañía Metalmecánica en Bogotá.

Adicionalmente el Ministerio de Trabajo en 2015 por medio del decreto 472 estable 111 una multa por incumplimiento de las normas de salud ocupacional las cuales para una mediana empresa pueden ir entre 21 y 100 SMMLV, que para el 2023 alcanzaría el tope de \$116'000.000. Al final realizando un comparativo, la inversión necesaria para la evaluación es mínima en comparación con los costos que se podrían causar por la no atención oportuna del riesgo.

Como parte del desarrollo de este trabajo se identificaron las características sociodemográficas de la población de interés, estableciendo que 100% del personal corresponde al género femenino, situación que resalta Muñoz, Valencia & Velásquez (2019) en su trabajo, donde se identificó que el 90% de su personal era femenino y los datos obtenidos los llevaron a concluir que el género femenino tiene mayor predisposición a las lesiones osteomusculares, esto debido a lesiones acumulativas, cambios hormonales y la edad. Por otro lado, en el documento recomendaciones guía de atención integral de seguridad y salud en el trabajo para DME de MMSS del Ministerio de trabajo (2015) adicional al género, resalta como factores de riesgo individual la obesidad y la edad, esta última relevante para el presente estudio porque el 50% del personal de interés se encuentra en la quinta década de edad entre 40 y 50 años. El contraste de los resultados obtenidos y los expuesto en otros trabajos, dejan visualizar que los factores de riesgo individuales y las características sociodemográficas no son particulares de la población de estudio, por el contrario, se encuentran presente en diferentes compañías.

En cuanto a la evaluación de las tareas, Tolosa Guzman (2014) cito la encuesta nacional de salud y condiciones de trabajo del 2007 donde se menciona que el principal factor de riesgo biomecánico se encuentra asociado a movimientos repetitivos con un porcentaje del 84,5%, esta estadística le atribuye una significancia critica a los resultados obtenidos en el presente trabajo, donde se evidencio que el 60% de las tareas evaluadas en la etapa de tajado realizan movimientos repetitivos.

Por otra parte, con la identificación de los métodos de evaluación expuesta por la Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid (2016), donde describe al método OCRA como apropiado para realizar la valoración de movimientos repetitivos en miembros superiores y a su vez resalta la rapidez y sencillez del Check List OCRA, en el presente trabajo se opta por aplicar el instrumento de medición Check List OCRA donde se logra establecer que el nivel de riesgo de las tareas evaluadas en el área de tajeado es inaceptable y se requiere definir acciones de intervención para atender, monitorear, controlar y a futuro prevenir la afectación a la salud de los colaboradores de la compañía. 113

Haciendo un cotejo entre las características propias de las tareas desarrolladas, las características de la población involucrada y el resultado del nivel de riesgo, se identifican algunos factores que se consideran de prioridad alta para la intervención como la automatización de la línea de producción, la planeación de los turnos de trabajo y los tiempos de recuperación muscular, recomendaciones a las que llegan autores como Arias Vargas et al. (2019), Sabalza Cárdenas et al. (2020) y Aguilera Loyola (2018), quienes recomiendan el uso de ayudas tecnológicas, implementar un programa de pausas activas y la rotación del personal.

Adicionalmente y aunque en este trabajo no se utilizó, pero de acuerdo a la literatura consultada, se resalta la importancia del uso de otras herramientas como el cuestionario nórdico usado en el desarrollo del trabajo de Castro – Castro et al. (2018) y Rojas Nieto et al., 2019, así como el estudio del 2018 realizado en una industria manufacturera por Aguilera Loyola, quien en sus resultados logró identificar qué zona del cuerpo tiene mayor porcentaje de afectación en los trabajadores, este tipo de cuestionario permiten captar información relevante para la

planificación de las actividades y la estratificación de las misma, por lo tanto se sugiere para 114
la compañía y para próximos estudios aplicar el cuestionario nórdico.

Los resultados del presente trabajo son consistentes con lo citado en los diferentes marcos teóricos relacionados en este documento y permiten evidenciar de manera cuantitativa la afectación del nivel de riesgo biomecánico en el ámbito laboral, lo que resalta la importancia en el control e intervención de los diferentes factores que conjugan. El riesgo biomecánico presente en las actividades del área de tajo generado por movimientos repetitivos puede llegar a causar afectación a la salud de los trabajadores a corto o largo plazo, esto debido a las características propias de las tareas. Adicionalmente se concluye que el personal que desempeña el cargo de operario de tajo en su totalidad pertenece al género femenino y que más del 50% se encuentran en la quinta década de la vida, así mismo el 50% del personal es sedentario, algunas de estas características identificadas como factores de riesgo individual que influyen en patologías asociadas a los trastornos musculoesqueléticos.

Con el resultado de la aplicación del Check List OCRA al personal del área de tajo se estableció que el nivel de riesgo de la tarea por movimientos repetitivos es inaceptable. Parte de la metodología usada en el presente trabajo fue la observación de la actividad, lo que permitió identificar los factores que generan mayor afectación e incrementan el nivel de riesgo, como el tiempo de ejecución de las actividades, el tiempo usado en cada posición forzada y el tiempo de recuperación. Por lo tanto, se propone gestionar acciones de intervención desde dos enfoques, la primera orientada a eliminar el riesgo y la segunda orienta al cambio de la manera en que trabaja el personal.

Las medidas propuestas de intervención le dan la oportunidad a la compañía de generar un plan de trabajo que le permita estructurar los tiempos y recursos necesarios para la intervención de las condiciones identificadas, adicionalmente fortalece el esquema del sistema de seguridad y salud en el trabajo aportando al desarrollo sostenible del ámbito laboral y la calidad de vida de sus colaboradores.

- Se recomienda indagar en las condiciones de salud del personal del área de tajado, así como la sintomatología asociada a los miembros superiores, con el propósito de priorizar la atención del personal con afectación a su salud e incluir los resultados en el sistema de vigilancia epidemiológico de la compañía.
- Se recomienda aplicar el cuestionario nórdico para conocimiento de sintomatología del personal
- Se recomienda instaurar un programa de gimnasia laboral que defina los espacios necesarios para pausas que permitan la recuperación muscular, así como el fortalecimiento de los músculos
- Se recomienda instaurar de manera prioritaria la rotación de actividades a ejecutar por el personal de la compañía
- Se recomienda explorar la evaluación de los riesgos presentes en otras áreas de la compañía con el propósito de minimizar, mitigar y controlar la posible afectación a la salud del personal

Anexo 1. Perfil Sociodemográfico

Anexo 2. Actividad de Tajado 1

Anexo 3. Actividad de Tajado 2

Anexo 4. ERGOemp OCRACheckAuto Check Automático

Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. Trastornos Musculoesqueléticos.

Recuperado de <https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>

Aguilera Loyola, R. A. (2018). Trastornos músculo esqueléticos en trabajadores de una industria manufacturera en la ciudad de Los Ángeles, Chile [Tesis de pregrado, Universidad de Concepción]. Recuperado de

<http://repositorio.udec.cl/xmlui/handle/11594/3511?show=full>

Arias Vargas, G., Sánchez Medina, I., Sánchez Salazar, M., Palencia Narváez, V., & Yunda Rivera, S. (2019). APP como estrategia de prevención de enfermedades osteomusculares en estudiantes universitarios. *Memorias De Congresos UTP*, 174-180. Recuperado a partir de <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/memoutp/article/view/2311>

Asociación Internacional de Ergonomía (2000). Riesgos Ergonómicos en el Trabajo. Recuperado de

<https://www.insst.es/materias/riesgos/riesgosergonomicos#:~:text=Ergonom%C3%ADa%20cognitiva%3A%20se%20ocupa%20de,y%20otros%20componentes%20del%20sistema.>

Asociación Internacional de Ergonomía. ¿Qué es ergonomía? Recuperado de:

<http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>

Cantero Muñoz, A. G., Ruiz, E. P., & Gómez Ascuntar, N. L. (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. <https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/1559>

Castro-Castro, Gissela C., Ardila-Pereira, Laura C., Orozco-Muñoz, Yaneth del Socorro, Sepulveda-Lazaro, Eliana E., & Molina-Castro, Carmen E.. (2018). Factores de riesgo asociados a desordenes musculo esqueléticos en una empresa de fabricación de refrigeradores. *Revista de Salud Pública*, 20(2), 182-188. <https://doi.org/10.15446/rsap.v20n2.57015>

Congreso de la Republica. (2017, julio 18). Ley 1846 de 2017. Recuperado de: http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1846_2017.html

Cuenca Agudelo, C., & Montañó Bata, L. T. (2021). *Técnicas de ludo prevención en la gestión de riesgos laborales en el sector construcción*. Recuperado de: <https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/880>

Cuesta, S., Ceca, M., Más J., (2012). Evaluación Ergonómica de Puestos de Trabajo. Recuperado de <https://books.google.com.co/books?id=v5kFfWOUh5oC&printsec=frontcover&dq=evalu>

aci%C3%B3n+ergonomica+de+puesto+de+trabajo&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=desorden%20musculo esqueletico&f=false

Delgado Barcia, M. E. (2021). Riesgo ergonómico relacionado a posturas forzadas en trabajadores de las líneas de envasado de manteca en empresa fabril de la ciudad de Manta [Maestría, Universidad Internacional SEK]. Recuperado de <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/4335>

Denney, R., Hight, R., Hurley, F. (2003). Ergonomía en Acción. Recuperado de: https://www.dir.ca.gov/dosh/dosh_publications/erg_food_processing_sp.pdf

Diego-Mas, J. A. (2015). Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List Ocra. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado de: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>

Dorado Hernandez, D. R, Lugo Rozo, C.C, Ramírez Suarez, M., Espinosa Borda, C, Rodriguez Amador, J.A, Carrillo Pacheco, M., Montaña Patarroyo, C.A., Villar Otálora, J. C., Campo Robledo, J. A (2020). Estudios Económicos Sectoriales. Recuperado de: <https://www.sic.gov.co/sites/default/files/files/2020/ES%20Tejido%20Empresarial%202020.pdf>

Fasecolda (2019). Comunicado de Prensa. Recuperado de <https://fasecolda.com/cms/wp-content/uploads/2019/09/seminario-riesgos-laborales.pdf>

Fasecolda (2021). Sala de Prensa, en 2021 se afiliaron cerca de 900 mil nuevos trabajadores 122

al SGRL. Recuperado de <https://fasecolda.com/sala-de-prensa/fasecolda-en-linea/noticias/abril/en-2021-se-afiliaron-cerca-de-900-mil-nuevos-trabajadores-al-sistema-general-de-riesgos-laborales/>

Gonzalez Farias, O. & Romero Puentes, L., 2017. Diseño del Sistema de Producción y Operaciones para la Línea de Embutidos Cárnicos en el Grupo Éxito. Recuperado de: <https://repository.usergioarboleda.edu.co/bitstream/handle/11232/1128/Dise%C3%B1o%20del%20sistema%20de%20Producci%C3%B3n%20y%20Operaciones.%20Grupo%20%C3%89xito.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Herembas Pozo, C. E. (2021). Evaluación del nivel de riesgo ergonómico en los trabajadores del área de embonchado de la Florícola Florecal de Cayambe 2019-2020 [Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte]. Recuperado de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/11022>

Instituto Canario de Seguridad Laboral (2018). Los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral. Recuperado de https://issuu.com/icaselcanarias/docs/folleto_trastornos_musculoesqueleti

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo INSST. Áreas de Especialización. Recuperado en: <https://www.insst.es/-/que-es-la-ergonomi-2>

Lara Suazo, M. E. (2019). Riesgos laborales presentes en trabajadores con síndrome de 123

hombro doloroso. Empresa de alimentos. San Pedro Sula, Cortes, Honduras, enero – junio 2019. [Masters, CIES UNAN Managua]. <https://repositorio.unan.edu.ni/13181/>

Ministerio de la Protección Social. (1950, agosto 05). Decreto 2663 de 1950. Recuperado de: https://www.ens.org.co/wp-content/uploads/2016/11/CODIGO-SUSTANTIVO-DEL-TRABAJO-DECRETO-LEY-2663-DE-1950-16_10_2014.pdf

Ministerio de la 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 de quervain) (GATI- DME). Recuperado de: https://www.epssura.com/guias/guias_mmss.pdf

Ministerio de la Protección Social (2007). Decreto 1500 de 2007. Recuperado de: https://scj.gov.co/sites/default/files/marco-legal/Decreto1500_2007_0.pdf

Ministerio de Salud (1983). Decreto 2162 de 1983. Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Decreto-2162-de-1983.pdf>

Ministerio del Trabajo. (2015, mayo26). Decreto 1072 de 2015. Recuperado de

<https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/0/DUR+Sector+Trabajo+Actualizado+a+15+de+abril++de+2016.pdf/a32b1dcf-7a4e-8a37-ac16-c121928719c8>

Ministerio del Trabajo (2015). Decreto 472 de 2015. Recuperado de:

<https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/36468/DECRETO+472+DEL+17+DE+MARZO+DE+2015-2.pdf/16ace149-94c5-e2e2-efca-a15899b88f85>

Ministerio del Trabajo. (2019, febrero 13). Resolución 0312 de 2019.

<https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/59995826/Resolucion+0312-2019-+Estandares+minimos+del+Sistema+de+la+Seguridad+y+Salud.pdf>

Ministerio de Trabajo, Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud (2015).

Recomendaciones guía de atención integral de seguridad y salud en el trabajo para desórdenes musculoesqueléticos (DME) de miembros superiores. Recuperado de:

https://medicosgeneralescolombianos.com/images/Guias_Medicina_Laboral/guia_DME MS.pdf

Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social (2017). Métodos para la Identificación y

Evaluación del Riesgo Ergonómico, Fichas Practicas. Recuperado de:

<https://istas.net/sites/default/files/2019-03/Ficha10.pdf>

Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social (2019). Guía de Recomendaciones

Ergonómicas en la Industria Cárnica. Recuperado de <https://umivaleactiva.es/dam/web->

corporativa/Documentos-prevenci-n-y-salud/C-digos-de-Buenas-Pr-cticas-por-sector- 125
/Gu-a-Recomendaciones-Ergon-micas-en-la-Industria-C-rnica.pdf

Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España (2003). NTP 629: Movimientos

Repetitivos: métodos de evaluación. Recuperado de:

https://www.insst.es/documents/94886/326775/ntp_629.pdf/97e8ab91-1259-451e-adfe-f1db2af134ad#:~:text=En%20el%20m%C3%A9todo%20OCRA%20actualizado,4%20horas%20de%20trabajo%20repetitivo.

Muñoz López, D. L., Valencia López, C. C., Velásquez Aguirre, J. T., & Giraldo Hurtado, T.

(2019). *Sistema de vigilancia epidemiológica para la prevención de desórdenes osteomusculares* [Tesis, Corporación Universitaria Minuto de Dios]. <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/11904>

OIT. (2003). OIT: El trabajo peligroso mata a millones y cuesta billones. Recuperado de

https://www.ilo.org/global/publications/world-of-work-magazine/articles/WCMS_081389/lang--es/index.htm

Organización Internacional del Trabajo. La Salud y la Seguridad en el Trabajo. Ergonomía.

Recuperado de

https://training.itcilo.org/actrav_cdrom2/es/osh/ergo/ergonomi.htm#:~:text=El%20puesto%20de%20trabajo%20es%20el%20lugar%20que%20ocupa%20el,que%20el%20trabajo%20sea%20productivo.

Organización Mundial de la Salud. (1948). ¿Cómo define la OMS la salud? Recuperado de: 126

<https://www.who.int/es/about/frequently-asked-questions>

Organización Mundial de la Salud. (2021). Trastornos musculoesqueléticos. Recuperado de

<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>

Organización Panamericana de la Salud. (2009). Salud de los Trabajadores: Recursos-

Preguntas Frecuentes. Recuperado de:

https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=1527:workers-health-resources&Itemid=1349&limitstart=2&lang=es#gsc.tab=0

Peralta Endara, F. D. (2021). Diseño de un plan de prevención de riesgos por trastornos

musculoesqueléticos para los trabajadores de la empresa Megaauto [Tesis de pregrado,

Universidad Técnica del Norte]. Recuperado de

<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/11127>

Pincay Vera, M. E., Chiriboga Larrea, G. A., & Vega Falcón, V. (2021). Posturas inadecuadas y

su incidencia en trastornos músculo esqueléticos. *Revista de la Asociación Española de*

Especialistas en Medicina del Trabajo, 30(2), 161-168. Recuperado de

http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-

[62552021000200161&lng=es&tlng=es.](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-62552021000200161&lng=es&tlng=es)

Ponce, G. (2022). La enfermedad laboral a nivel mundial. *Revista Fasecolda*, (186), 60–66.

Recuperado de: <https://revista.fasecolda.com/index.php/revfasecolda/article/view/818> 127

Ramírez Pozo, E. G. (2021). Factores de riesgo ergonómico que influyen en los trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de una refinera en Lima—Perú 2017. *Repositorio de Tesis - UNMSM*. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/16813>

Ramos, C. A., (2015). Los paradigmas de la investigación científica. Recuperado de: https://www.unife.edu.pe/publicaciones/revistas/psicologia/2015_1/Carlos_Ramos.pdf

Rincón Ramírez, C. & Delgado Villareal, P., (2018). Análisis de los Costos de Accidentalidad y Enfermedad Laboral en una Compañía Metalmeccánica en Bogotá. Recuperado de: <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/14597/DelgadoVillarrealPaolaMarcela.RinconRamirezCarolAndrea2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

RL Datos Riesgos Laborales (2011). Sistema General de Riesgos Laborales. Recuperado de <https://sistemas.fasecolda.com/rldatos/Home.aspx>

Rojas Nieto, P. A., Sierra Rubiano, A. L., & Gallego Garcia, L. D. (2019). *Aplicación método REBA en el área de poscosecha* [Tesis, Corporación Universitaria Minuto de Dios]. <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/12884>

Sabalza Cárdenas, A. A., Montoya Cardona, T. M., & García Marín, G. L. (2020). *Diseño de un programa de vigilancia epidemiológica para desordenes osteomusculares asociados a*

actividades laborales en la empresa Consolidando Sueños S.A.S [Tesis, Corporación 128 Universitaria Iberoamericana].

<https://repositorio.iberu.edu.co/bitstream/001/1037/1/Dise%C3%B1o%20de%20un%20programa%20de%20vigilancia%20epidemiol%C3%B3gica%20para%20desordenes%20osteo musculares%20asociados%20a%20actividades%20laborales%20en%20la%20empresa%20Consolidando%20Sue%C3%B1os%20S.A.S.pdf>

Safety and health at work EU-OSHA. Trastornos Musculoesqueléticos. Recuperado de:

<https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>

Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid (2016). Métodos de Evaluación Ergonómica.

Recuperado de: <https://madrid.ccoo.es/54c00d40d3dea466094a35e6b6a867d9000045.pdf>

Tolosa Guzmán, Ingrid (2014). Riesgos biomecánicos asociados al desorden musculoesquelético en pacientes del régimen contributivo que consultan a un centro ambulatorio en Madrid, Cundinamarca, Colombia. Recuperado en:

https://www.redalyc.org/journal/562/56238624003/html/#redalyc_56238624003_ref1

Vergara Cárdenas, D. A., & Zurita Espinoza, J. I. (2016). *Aplicación de un programa de pausas activas con estiramiento estático pasivo, en los maquiladores de la empresa FAECAMSA de la ciudad de Guayaquil, durante el periodo de mayo a septiembre de 2016*. 121. Recuperado de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/6981>.

biomecánica en la construcción de una vivienda con formaletas y propuesta de un programa de vigilancia epidemiológica de trastornos músculo esqueléticos [Tesis, Universidad Internacional SEK]. <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/1390>

Villar Fernández, M. F., Garcia Molina, C., & Pérez de Ciriza, P. A. (2003). Manual para la Evaluación y Prevención de Riesgos Ergonómicos y Psicosociales en PYME.

Recuperado de:

<https://www.insst.es/documents/94886/96076/evaluacionriesgospyme.pdf/391f8fb1-d5dd-4a59-af90-b52d15d32633?t=1551307836337>