

**Propuesta para la prevención del riesgo biomecánico en el área de plastificado de colchones  
de la empresa Colchones REM SAS.**

**Cesar Augusto Mendieta Ávila, código 00000099369**

**Néstor Julián Valderrama, código 000000110266**

**Universidad ECCI**

**Dirección de Posgrados**

**Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo**

**Bogotá, 2021**

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

**Propuesta para la prevención del riesgo biomecánico en el área de plastificado de colchones  
de la empresa Colchones REM SAS.**

**Cesar Augusto Mendieta Ávila, código 00000099369**

**Néstor Julián Valderrama, código 000000110266**

**Mg. Gonzalo Eduardo Yepes Calderón**

**Universidad ECCI**

**Dirección de Posgrados**

**Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo**

**Bogotá, 2021**

## Contenido

<b>1. Título</b>	10
<b>2. Problema de investigación</b>	10
<b>3. Objetivos</b>	12
3.1. Objetivo General	12
3.2. Objetivos específicos	12
<b>4. Justificación y delimitación</b>	13
<b>5. Estado del Arte</b>	14
<b>6. Marco teórico</b>	25
6.1. Gestión de la salud ocupacional	26
6.2. Evaluación de los riesgos	26
6.3. Que es la Ergonomía.	27
6.4. Factores de riesgo biomecánicos	27
6.5. Enfermedades asociadas al riesgo biomecánico	28
6.5.1. <i>Tendinitis.</i>	28
6.5.2. <i>Tipos de tendinitis.</i>	29
6.5.3. <i>Síndrome de atrapamiento nervioso.</i>	30
6.5.4. <i>Síndrome del túnel tarsiano.</i>	30
6.5.5. <i>Síndrome del túnel tarsiano anterior.</i>	31
6.5.6. <i>Síndrome del túnel carpiano.</i>	31
6.5.7. <i>Síndrome del maguito rotador o (hombro doloroso).</i>	32
6.6. Importancia del riesgo Biomecánico en el contexto laboral Colombiano	32
6.7. Cuestionario nórdico	34
6.8. Metodología OWAS	34
<b>7. Marco legal.</b>	35
<b>8. Marco metodológico de la investigación</b>	42
8.1. Paradigma	42
<b>9. Método</b>	43
9.1. Tipo de investigación	44
9.2. Fases del estudio	44
9.3. Recolección de la información	45
9.3.1. Fuentes primarias.	45
9.3.2. Fuentes secundarias.	46
9.3.3. Población.	46
9.3.4. Materiales.	46
9.3.5. Técnicas.	47
9.3.6. Procedimientos.	48
9.4. Análisis de la información	50
9.5. Resultados	50

	4
Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS	
9.5.1. Análisis e interpretación de los resultados.	50
9.5.2. Discusión.	77
9.5.3. Propuesta de intervención del riesgo Biomecánico.	77
9.6. Análisis financiero	88
9.6.1. Control de ingeniería.	88
9.7. Conclusiones y recomendaciones	92
9.7.2. Recomendaciones	94
<b>10. Referencias</b>	<b>97</b>

### Tabla de Tablas

Tabla 1 Escala de cuantías de sanciones a empleadores	35
Tabla 2 Nivel de molestias o dolor por parte del cuerpo en trabajadores del centro de plastificado de colchones	50
Tabla 3 Nivel de exposición a factores de riesgo de DME en el centro de trabajo de plastificado de colchones.	52
Tabla 4 Posturas adoptadas por los trabajadores del centro de trabajo de plastificado de colchones durante el desarrollo del trabajo.	53
Tabla 5 Codificación de la posición de espalda según método OWAS.	59
Tabla 6 Codificación de las posiciones de los brazos según método OWAS	59
Tabla 7 Codificación de posición de piernas según método OWAS.	60
Tabla 8 Codificación de carga y fuerza soportada según método OWAS.	61
Tabla 9 Combinaciones de la posición de la espalda, brazos, piernas y carga según método OWAS.	61
Tabla 10 Codificación de la categoría del riesgo según método OWAS.	62
Tabla 11 Hoja de análisis método OWAS.	63
Tabla 12 Clasificación de las Categorías de Riesgo de las posiciones del cuerpo según su frecuencia relativa	64
Tabla 13 Frecuencia de posturas según método OWAS.	65
Tabla 14 Registro de frecuencia de combinaciones de posturas según método OWAS.	66
Tabla 15 Categorización de riesgos de las posturas observadas según método OWAS.	67
Tabla 16 Descripción de los pasos del procedimiento de intervención ergonómica.	76
Tabla 17 Descripción de tipos de intervención y propuestas para la reducción del riesgo.	79
Tabla 18 Costos ciclo de proceso transporte de colchones plastificados	83
Tabla 19 Índice de ausentismo y costos por incapacidad	84

**Tabla de figuras y/o gráficos**

Figura 1. Participación molestias o dolor por parte del cuerpo en trabajadores del centro de plastificado de colchones	49
Figura 2. Valoración nivel de percepción de síntomas por trabajador.	50
Figura 3. Valoración nivel de percepción de síntomas por trabajador en miembros superiores	51
Figura 4. Valoración nivel de percepción de síntomas por trabajador en espalda.	51
Figura 5. Valoración nivel de percepción de síntomas por trabajador en miembros inferiores.	52
Figura 6. El esquema propuesto por la autora, Rodríguez Y. y Pérez E. (2014).	76

**Tabla de anexos**

Anexo 1: SIG-FR-67. Consentimiento informado

Anexo 2: Flujograma de proceso plastificado de colchones.

Anexo 3. SIG-FR-40. Matriz de peligros y riesgos

Anexo 4: SIG-FR-68. Cuestionarios valoración riesgo biomecánico

Anexo 5. Método OWAS

## **Introducción**

El riesgo biomecánico (ergonómico) surge de la exposición generalmente derivada por la manipulación manual de cargas, así como la realización de movimientos repetitivos, posturas incómodas y prolongadas. Para poder disminuir y/o eliminar el factor de riesgo biomecánico es necesario analizar los puestos de trabajo, estudiando las condiciones de los mismos e identificando las tareas que generan exposición al riesgo biomecánico.

El análisis del riesgo biomecánico en los puestos de trabajo es necesario para la identificación de oportunidades de mejora en el diseño de las áreas de trabajo y herramientas, así como mejorar los hábitos de higiene postural.

En nuestra actualidad es muy frecuente el aumento de afectaciones osteomusculares derivados de las actividades laborales, generando incremento en el ausentismo laboral debido a las lesiones óseas que se desencadenan.

En la presente propuesta se dará a conocer la problemática que presenta la empresa Colchones REM SAS, en la cual se asocian riesgos biomecánicos en el área de bodegaje, evaluando en forma integral las condiciones ambientales y las características de interrelación al trabajador con el puesto de trabajo, con el fin de identificar las condiciones ergonómicas perjudiciales en cada uno de los aspectos evaluados y plantear las acciones de mejora para los espacios laborales.



### **Resumen**

Las posturas forzadas, movimiento repetitivos y la manipulación de cargas inadecuada o constante, son las principales causas relacionadas con la generación de desórdenes musculoesqueléticos (DME) en la población trabajadora en Colombia, según las cifras aportadas la Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Desórdenes Músculo esqueléticos (DME) del Ministerio de Protección Social, en donde se evidencia que los DME, son la primera causa de morbilidad en el régimen contributivo mostrando una tendencia a incrementarse yendo del 65% al 82% al 2004, manifestando síntomas principalmente en miembros superiores y la columna vertebral.

Tomando como referente lo anterior y buscando identificar factores de exposición frente al riesgo biomecánico en los trabajadores del centro de trabajo de plastificado de colchones de la empresa colchones REM SAS, por medio de la aplicación de herramientas como el cuestionario nórdico de Kuorinka, el cual permite la detección y análisis de síntomas de molestia o dolor musculoesqueléticos de manera temprana y la identificación de los factores de exposición de riesgos por carga física en el puesto de trabajo más incidentes, determinar las herramienta de análisis ergonómico más adecuada para el estudio profundo de los factores de riesgo de exposición ante desórdenes musculoesqueléticos (DME) en el desarrollo de las actividades, las posiciones adoptadas o la manipulación de cargas.

Finalmente, por medio del desarrollo del presente trabajo de investigación se busca plantear estrategias para la prevención de enfermedades laborales a largo plazo o disminuir el índice de accidentes reportados con origen el riesgo biomecánico.

Palabras claves: Higiene postural, lumbar, morbilidad, tamizaje, sintomatología.

## **1. Título**

Propuesta para la prevención del riesgo biomecánico en el área de almacén en la empresa Colchones REM SAS, ubicada en la localidad de Engativá, barrio Marandu, en la ciudad de Bogotá, Colombia.

## **2. Problema de investigación**

Colchones REM SAS, cuenta con un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo validado en su nivel de cumplimiento por su ARL SURA en un 89%, sin embargo dentro de sus programas se evidencia la necesidad de efectuar un análisis de las condiciones laborales y la metodología de trabajo que exponen a sus trabajadores frente a factores de riesgo biomecánico, teniendo en cuenta el análisis de sus indicadores de accidentalidad para el año comprendido entre Junio de 2020 y Junio de 2021 presentados a su Copasst, pues prevalecen los reportes asociados con síntomas como dolores de espalda alta, media y baja y espasmos musculares, lo que desencadenó el mayor número de días de ausentismo a causa de incapacidades específicamente en el centro de trabajo de plastificado de colchones, teniendo como indicios de estas molestias las investigaciones de accidente de trabajo desarrolladas con participación de los trabajadores, quienes atribuyen las causas a sobre esfuerzos que deben realizar a la hora de levantar y manipular colchones de las referencias King (ancho 200 cm, largo 200 cm, alto 40 cm, peso promedio de 42 Kl); razón por la cual se propone realizar un estudio de identificación de exposición de los trabajadores del centro de plastificado de colchones frente a factores de riesgos biomecánico asociados a las actividades de manipulación de cargas físicas, enfocándose en la identificación de dolencias, fatiga o disconfort en los trabajadores de este centro de trabajo con indicios de trastornos de tipo musculoesqueléticos, por medio de la

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

aplicación del cuestionario nórdico y metodología ergonómica OWAS, facilitando la identificación de manera prematura síntomas iniciales que no han constituido enfermedad laboral en la población que desarrolla actividades de plastificado de colchones de forma permanente o esporádica en dicho centro de trabajo y la metodología OWAS realiza valoración de carga física derivadas de las posturas inadecuadas tomadas durante la jornada laboral. Se concibe la aplicación de cuestionario nórdico como método de evaluación por que permite estudiar tareas que exigen cambios inesperados de postura debido a la manipulación de cargas inestables y de difícil sujeción, como es el caso de los colchones de dimensiones superiores al estándar doble ( ancho 140 cm, largo, 190 cm, alto 26 cm, peso promedio 28kl) y la metodología de evaluación ergonómica OWAS identificando y valorando la carga física que realizan los trabajadores en sus actividades de rol diario.

Contemplando lo anterior se identifica que el adoptar posturas de manera inadecuada, continua y/o repetida, pueden generan fatiga y otros trastornos de tipo musculoesqueléticos en los trabajadores que desarrollan actividades en el centro de plastificado de colchones, por lo que se conduce al cuestionamiento, ¿Es necesario el desarrollo de propuestas de prevención en la exposición de los trabajadores a factores de riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS?

### **3. Objetivos**

#### **3.1. Objetivo General**

Elaborar una propuesta para la intervención del riesgo biomecánico por medio del cuestionario nórdico de Kuorinka y la metodología ergonómica de OWAS, en el centro de trabajo de plastificado de colchones de la empresa Colchones Rem S.A.S, teniendo en cuenta el marco legal y normativo aplicable, con el fin de minimizar el riesgo biomecánico en la población trabajadora.

#### **3.2. Objetivos específicos**

Describir las actividades y metodologías de trabajo en el área de plastificado de colchones de la empresa Colchones REM SAS.

Definir los factores de riesgos y peligros basados en lo establecido por la GTC-45, a los que se encuentren expuestos los trabajadores del centro de trabajo de plastificado de colchones de la empresa Colchones REM SAS.

Identificar y analizar las condiciones de trabajo relacionadas con el riesgo biomecánico en el centro de plastificado de colchones, por medio de la aplicación del cuestionario nórdico de Kuorinka de acuerdo a herramientas para la valoración de riesgo biomecánico por factores de DME.

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

Aplicar método ergonómico de tipo observacional OWAS para la identificación y valoración de factores de riesgo biomecánico por cargas posturales, a los que se encuentren expuestos los trabajadores del centro de trabajo de plastificado de colchones en la empresa Colchones REM SAS.

Establecer estrategias de prevención frente a trastornos músculo esqueléticos en los trabajadores del área de plastificado de colchones en la empresa Colchones REM SAS.

#### **4. Justificación y delimitación**

A nivel organizacional aún se evidencia la necesidad de robustecer la aplicación de metodologías y herramientas para el análisis de puestos de trabajo en la empresa Colchones REM SAS, esto con el objetivo de identificar mejoras en los puestos de trabajo en sus diferentes operaciones, dichas metodologías deben permitir valorar, identificar y mitigar los factores de riesgos derivados de la inadecuada higiene postural reflejada en el levantamiento manual de cargas, movimientos repetitivos, posturas incómodas que implican sobre esfuerzo y desórdenes músculo-esqueléticos, reflejados en el manejo inadecuado de la biomecánica corporal que a corto, mediano o largo plazo pueden afectar la salud de los trabajadores, viéndose reflejado en el aumento del ausentismo laboral y a su vez las causas de morbilidad en las organizaciones.

De acuerdo con los reportes de accidentes de trabajo generados en el año contemplado entre en segundo semestre de 2020 y primer semestre de 2021 en la empresa, se identifica que los reportes por incapacidad asociada a molestias, dolores y espasmos musculares en la zona de la espalda media y baja, se generaron en trabajadores asignados al centro de trabajo de

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

plastificado de colchones, teniendo un porcentaje de participación sobre el total de reportes de accidentes de trabajo generados del 83%, desencadenando un total de 86 días de incapacidad en una población de 7 trabajadores.

Teniendo en cuenta que los dolores osteomusculares generados corresponden a la zona lumbar, y que dicha afectación se genera principalmente en el personal encargado del plastificado de colchones, la identificación de estas afectaciones se asocian con riesgos de tipo musculo-esqueléticos determinados por las posturas adquiridas por los trabajadores en miembros superiores e inferiores, tronco y cuello, adicionalmente se debe tener en cuenta el manejo de cargas realizado con las manos, los brazos y demás partes del cuerpo y la complejidad del agarre de dichas cargas al ser de diferentes dimensiones y pesos.

Por lo anterior se hace necesario realizar un estudio que parte de la identificación de síntomas asociados a desordenes musculo esqueléticos en los trabajadores de centro de trabajo de plastificado de colchones, para definir un plan de mejora, que incluye medidas preventivas relacionadas con el diseño del método de trabajo buscando que las actividades sean cómodas sin tener que realizar sobreesfuerzos, procurando disminuir o eliminar posturas riesgosas y la manipulación insegura de las cargas.

## **5. Estado del Arte**

Las propuestas de investigación que se tuvieron en cuenta para el desarrollo del Estado del Arte del presente proyecto de las cuales se encuentran relacionadas sobre análisis del riesgo biomecánico y la temática de Desorden Músculo Esquelético (DME), siendo de gran aporte para la elaboración del presente proyecto de grado: Propuesta para la prevención del riesgo

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

biomecánico en la empresa Colchones REM SAS, ubicada en la localidad de Engativá, barrio Marandu, en la ciudad de Bogotá, Colombia.

Se consultaron trabajos o tesis en los repositorios digitales de la universidad ECCI, José Francisco de Caldas y universidad Uniminuto, trabajos realizados a nivel nacional, de los cuales se enfocaron en el riesgo Biomecánico y Desorden Musculo Esquelético (DME). A continuación, se mencionan Quince (15) proyectos de grado seleccionados para el desarrollo de la investigación:

(Pilar Poveda, 2015) presenta un estudio a los factores de riesgo Biomecánicos, especialmente para los puestos de trabajo que usan como elemento principal las video terminales, éste es en la empresa Yokogawa Colombia SAS, la cual se dedica a la comercialización, asistencia técnica e integración de sistemas de automatización y control industrial, para el cumplimiento del objetivo establecido, el equipo investigador realizó la identificación de las condiciones de los puestos de trabajo a través de inspecciones a cada uno de ellos, evaluando aspectos físicos como iluminación, condiciones ambientales, orden y aseo, elementos del puesto de trabajo (mesa, pantalla, teclado, mouse, silla) y aspectos ocupacionales como la frecuencia de actividad física de cada trabajador y gestión del trabajo (comunicación, organización, tiempo invertido, pausas activas); 19 adicionalmente aplicaron la encuesta de morbilidad sentida a 25 trabajadores con el fin de conocer si han presentado molestias osteomusculares, y, para finalizar emplearon el método de evaluación RULA, para el análisis de postura sedente, lo anterior le permitió al grupo investigador emitir recomendaciones para mejorar el plano de trabajo y las condiciones psicosociales; lo anterior por medio de la implementación de accesorios para computadores portátiles, mantenimiento a sillas y desarrollo de capacitaciones que promuevan el autocuidado y manejo de emociones como el estrés laboral.

(María Peña, 2018) desarrolló un proyecto que se basó en la evaluación del impacto de los Sistemas de Vigilancia Epidemiológicos relacionados a factores de riesgo biomecánico y los desórdenes musculoesqueléticos en un grupo de 25 empresas con diferentes características organizacionales empresas de Bogotá para el periodo 2014 – 2018, basado en clientes de un proveedor de servicios de Seguridad y Salud en el Trabajo. Tomando referencia los porcentajes de patología presentadas en el Distrito Capital de Bogotá, entre los años 2009-2012, los desórdenes musculoesqueléticos (DME) representaron el 72% de las consultas de patologías reportadas por las Entidades Promotoras de Salud; así mismo, las Administradoras de Riesgos Laborales reconocieron que el 93% de las enfermedades laborales fueron DME. En el estudio se determinó la prevalencia de los desórdenes musculoesqueléticos y los factores de riesgo en dos periodos diferentes, su variación entre ellos, para un posterior análisis estadístico de correlaciones y asociaciones con las variables organizacionales y los porcentajes de ejecución de las intervenciones propuestas en dichos sistemas. En el estudio no se evidenció impacto de las intervenciones; es importante que el diseño se considere las características organizacionales, así como establecer estrategias para mejorar la adherencia por parte de las empresas.

(Ahumada Sierra, 2018), se enfocó en desarrollar una metodología de intervención de los síntomas musculo esqueléticos identificados en los trabajadores de la empresa de colchones universal de espumas S.A.S.; Bogotá, Colombia. La metodología de investigación se enfocó con diez (10) trabajadores que se encontraban vinculados laboralmente con la empresa, las cuales se aplicó el cuestionario nórdico de kuorinka y las metodologías ergonómicas OWAS y check list OCRA. En su implementación dieron como resultados que los segmentos corporales más referenciados por los trabajadores fueron las caderas y muslos, seguidos por los miembros



Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

superiores, pero este último para puestos de trabajo específicos. Por otro lado, se encontró que la no realización de pausas activas durante la jornada laboral, el consumo de sustancias alcohólicas y la falta de actividad física. A raíz de la información analizada permitió realizar una propuesta de intervención de los síntomas, sin embargo, es necesario que la organización realice inspecciones de puestos de trabajo, con el fin de identificar las condiciones de cada puesto.

El presente proyecto surge a través de las necesidades identificadas en los trabajadores agrícolas de la finca Leningrado del municipio de Topaipí Cundinamarca, (Rodriguez, 2018) elabora un diseño de un protocolo para la intervención del riesgo biomecánico en los trabajadores agrícolas de la finca, con el fin de determinar medidas y acciones preventivas para la prevención del riesgo biomecánico. La gran mayoría de estos trabajadores se dedican a las actividades agrícolas hace más de 16 años, lo que se considera un factor de riesgo representativo ya que los trabajadores manifiestan en tener heridas, cortes o amputaciones en diferentes partes del cuerpo debido al uso inadecuado que les dan a sus herramientas, causando un gran impacto, desconociendo los hábitos saludables que se deben tener en cuenta para ejecutar una labor. Así mismo se ignoran las medidas preventivas que contribuyen al mejoramiento de la calidad de vida de estos agricultores por su exposición diaria al riesgo en sus labores. Por tal motivo se realiza un estudio minucioso a esta población trabajadora utilizando una metodología mixta y descriptiva para identificar sus condiciones de salud actuales y el rango de afectación en el que se encuentran, utilizando métodos e instrumentos como: encuestas, registros fotográficos y observación directa junto con la aplicación del método REBA y la elaboración de la matriz de peligros y valoración de riesgos para así realizar un análisis de las diferentes posturas que estos trabajadores adaptan al igual que los movimientos repetitivos que adecuan, el tiempo de

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

exposición, la ejecución del levantamiento de cargas y el esfuerzo físico con el que ejecutan una actividad habitual, lo que con lleva a la elaboración de un protocolo de intervención para el riesgo biomecánico donde se explique detalladamente las medidas preventivas que se deben tener en cuenta para la ejecución de las diferentes actividades agrícolas con la finalidad de mitigar las consecuencias que se pueden adquirir por causa del riesgo biomecánico.

(Alarcón Arevalo & Parra Lozano, 2019) realiza un estudio para la identificación de los factores que inciden en el riesgo biomecánico en los trabajadores de confección en la empresa hilda bolaños boutique s.a.s, por la existencia del factor de riesgo biomecánico en sus actividades diarias de la empresa. En cuanto a la metodología implementada se realizó una investigación con enfoque cualitativo y de alcance descriptivo, así como menciona Hernández, Fernández y Bautista, (2006) en su libro de Metodología de investigación, ya que se recolectaron datos de un primer momento y un tiempo único, teniendo como propósito describir los factores de riesgo, a partir del análisis de las características o momentos encontrados, así mismo como la descripción de la empresa la cual se escogió. Se aclara que los participantes firmaron el consentimiento informado. Como resultado se determinó que los principales peligros biomecánicos son postura forzadas y movimientos repetitivos; de igual manera los factores más relevantes fueron por el diseño del puesto de trabajo. Adicionalmente, algunas recomendaciones son las de otorgar un asiento giratorio, donde la altura de este sea de 42 y 57 cm, la altura del apoyo lumbar regulable entre 12 y 22 cm, así mismo que la altura del escritorio de costura sea entre 762 mm y 787 mm. Palabras Clave. Riesgo biomecánico, movimientos repetitivos, trabajadores de confección, enfermedades laborales, lista de comprobación ergonómica.

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

(Montoya, 2019) Desarrolló un proyecto para identificar el riesgo biomecánico por medio del método ERIN en los trabajadores de una empresa de la industria de alimentos, a través de la recolección oportuna de información buscando definir propuestas de intervención en el segundo semestre de 2019 para la población trabajadora, dicho estudio se realizó de tipo descriptivo de corte transversal con la pretensión de analizar los datos recopilados en la aplicación de la escala visual analógica, brindando como resultado que el método Erin es una Herramienta de fácil utilización, sin embargo, en la mayoría de los casos categoriza el nivel de riesgo en medio, alto y muy alto, con este método las 19 tareas evaluadas durante este trabajo se encuentran dentro de estas categorías como complemento la distribución demográfica de la empresa está dada en su mayoría por género masculino entre los 20-29 años de edad con una antigüedad entre 0-50 meses ubicados en su mayoría en el cargo de logística y operarios de producción.

(Zambrano, 2019) Los desórdenes músculo-esqueléticos (DME) son la acumulación de traumas por exceso de acciones que atrofian segmentos corporales, prevenibles con características individuales, diseño de los puestos de trabajo y factores moduladores del riesgo siendo elementos asociados a aspectos físicos, psicológicos y sociales, que se encuentran en la jornada laboral, el descanso, la contratación y la remuneración. En Colombia, estos tipos de desórdenes son muy poco investigado, y aún más cuando se tratan de actividades referentes a servicios generales, entre tanto el aporte de esta investigación a la comunidad científica se enfoca en realizar acciones que ayude a para minimizar los desórdenes musculo-esqueléticos, en trabajos relacionados con la construcción.

(Mogollón Romero & Padilla Ochica, 2020) Llevaron a cabo el diseño un plan de intervención de Desórdenes Músculo Esqueléticos - DME de miembros superiores de los

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

operarios de la empresa PADIPLAS S.A.S, ya que los operarios de la empresa realizan labores en posición bípeda entre un 80% y 100% de la jornada laboral con movimientos repetitivos a nivel de miembros superiores y ello implica una alta exposición a riesgo biomecánico. Por tal motivo se propone el diseño del presente proyecto para orientar y aplicar de manera práctica, intervenciones que eviten la aparición de DME en la empresa, para lo cual se aplicó una encuesta de morbilidad sentida para la identificación de síntomas asociados a enfermedades de miembros superiores e inferiores.

El presente proyecto desarrollado por (Erika Alcade, 2020), se centró en identificar el peligro biomecánico y condiciones ergonómicas de los operarios de la rectificadora fénix de Tuluá durante el primer semestre del año 2020. Para ello se llevó a cabo un estudio descriptivo que corresponde a tipo cuantitativo, con diseño de encuestas, teniendo en cuenta el método ERIN, con el fin de evaluar el riesgo de cada operario, lo cual se tomó como referencia el 100% de los operarios de la rectificadora. En el presente estudio se evidenciaron como hallazgos que los operarios presentaron problemas en la zona, originado por la permanencia de pie durante la jornada laboral y escasas de herramientas adecuadas para cada actividad suministradas por la empresa.

La prevención, debe ser la bandera de toda organización, de ahí la necesidad de mejorar las condiciones del entorno laboral que garantice un ambiente de trabajo sano y seguro, para quienes desarrollan las actividades. Es por esto que (Lorena Molina, 2020) desarrolló un interés del presente estudio el cual fue identificar la sintomatología presente y valorar el nivel de riesgo biomecánico en el cargo de auxiliares de enfermería en el Instituto Tobías Emanuel de la ciudad

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

de Cali; Buscando dar cumplimiento a lo descrito anteriormente. La metodología utilizada fue aplicar el cuestionario Nórdico de Kourinka, a fin de identificar la sintomatología musculoesquelética, posterior a ello se ha implementado el método OWAS para determinar el nivel de riesgo y así poder realizar el respectivo análisis a los resultados obtenidos, el cual se evidenció que las zonas corporales de mayor afectación en las que se presenta una sintomatología que se ve reflejada en el ausentismo del Instituto; con la categoría de riesgo en la evaluación de las posiciones en el que la zona baja de la espalda y las rodillas flexionadas al trasladar al paciente de la cama a la silla pato, son las zonas de mayor riesgo a sufrir desordenes musculoesqueléticos.

Con fines de buscar solución a la problemática existente en la empresa ModulArq, (Jaqueline Chavarriaga, 2020) realiza un diseño del Sistema de Vigilancia Epidemiológica para enfermedades laborales de columna causadas por riesgo biomecánico en la empresa con fines de crear alternativas de solución, eliminación, control y/o sustitución del riesgo biomecánico en trabajadores tendientes a desarrollar desórdenes musculoesqueléticos por factores como levantamiento de cargas, movimientos repetitivos y posturas prolongadas en la empresa. Para esto se tomó como muestra para el presente estudio a 10 personas expuestos a riesgo biomecánico en el desarrollo de actividades de cortado, doblado de lámina, fundición de placa y carpintería en las áreas de la planta de producción (traslado de materiales de un lugar a otro y embalaje) y zonas de montaje de las casas (traslado de materiales, levantamiento de cargas y armado de estructura).

## Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

La metodología empleada en el presente proyecto fue en base a desarrollar una encuesta de auto reporte para obtener datos iniciales y resolver la ecuación de Niosh y poder determinar el peso adecuado para levantamiento de cargas sin represente un riesgo para la salud. De acuerdo con los resultados obtenidos se evidenció que el 100% del personal encuestado se encuentra expuesto a factores de riesgo biomecánicos que pueden desencadenar en problemas de columna, para esto se plantea el diseño del Sistema de Vigilancia Epidemiológica para desórdenes musculoesqueléticos con el cuál se busca prevenir, detectar y controlar problemas asociados a lesiones de columna de los trabajadores de la empresa ModulArq.

En el presente proyecto según (Andrés Méndez, 2020) va enfocado a realizar una propuesta preventiva para mitigar el ausentismo laboral por desórdenes músculo-esqueléticos (DME), en el área de servicios generales en un conjunto residencial de la ciudad de Bogotá D.C, el cual se basó en los trabajadores del área de servicios generales de un conjunto residencial de la ciudad de Bogotá; analizando 3 colaboradores que pertenecen al área de servicios generales. Como metodología se aplicaron cuatro instrumentos para de recolección de información (cuestionario nórdico, cuestionario de morbilidad sentida, ARO (análisis de riesgo ocupacional) y la matriz IPEVR), que permitirá recopilar datos importantes sobre la salud de los colaboradores para desarrollar el análisis y cumplimiento de los objetivos propuestos atendiendo las necesidades de investigación. Como resultado del presente estudio arrojó que el personal de servicios generales presenta molestias musculoesqueléticas, con mayor afectación y o prevalencia, según la aplicación de los cuestionarios nórdico y de morbilidad sentida, en las zonas del hombro, brazo, muñeca, dorsal o lumbar, estos resultados, abre una puerta para profundizar la investigación en cuanto a la correlación de estas problemáticas.

Este proyecto desarrollado por (Díaz, 2021), persigue la finalidad de proponer un sistema de vigilancia epidemiológica, en la fase inicial, para aportar de manera significativa a la salud de los trabajadores del área operativa de la empresa Geofuturo, mejorando su situación laboral, previniendo que aparezcan en ellos desordenes musculoesqueléticos, en sus actividades laborales. Los métodos de evaluación que se llevar a cabo en el presente estudio fueron el método RULA, REBA, LEST, OWAS y el Cuestionario Nórdico de Kuorinka. El presente estudio arrojó como resultado que las diferentes actividades operativas realizadas por los operadores de la compañía, se evidencio que los factores de riesgo a los que se exponen durante labores y las partes corporales mayormente comprometidas, son en la zona lumbar de los operarios de Geofuturo, presentándose un mayor episodios de dolor o molestias durante y posterior sus jornadas laborales, causado principalmente por la manipulación manual de cargas que deben ejecutar los operarios sobre los distintos residuos tratados, como las posturas forzadas al momento de limpiar la maleza, derrames de productos, movimientos de objetos a en el piso. Por otro lado, se identificó que las zonas corporales con alto grado de exigencia son las manos, muñecas y hombros, donde los operarios manifiestan un alto grado de frecuencia de molestias óseas y musculares, debido a que deben levantar objetos por encima del nivel de los hombros y realizar movimientos repetitivos sobre la palanca de mando de la maquina compactadora. Las zonas de cuello y codo presentan menor grado de frecuencia y de molestia, pero no se hace ausente.

El presente proyecto va dirigido únicamente a los trabajadores, contratistas o proveedores que tengan relación laboral con el laboratorio de Patología y Citología de Bogotá, el cual

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

(Pirachican Pulido, 2021) se enfocó en realizar un diseño de propuesta para la prevención de riesgos biomecánicos en el laboratorio de patología y citología de Bogotá, la cual cuenta con 28 años de experiencia en el área y su equipo de trabajo entre personal especializado y asistencial es de 31 personas, la población de estudio se enfocó en un rango de edad entre 19 a 64 años de edad, de ambos géneros. El proyecto se desarrollará en las instalaciones del laboratorio que está ubicado en la Ciudad de Bogotá Distrito Capital, en la Localidad de Chapinero. La metodología aplicada en el presente estudio es RULA para el análisis de riesgo osteomuscular, la identificación de peligros y valoración de los riesgos a través de la Guía Técnica Colombiana GTC 45 del año 2012, y posterior a ello la aplicación de las encuestas de morbilidad sentida y Kourinka, lo cual permitió el diseño de una propuesta encaminada a la prevención de los riesgos biomecánicos.

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos en la evaluación de los puestos de trabajo del área administrativa de la empresa Gobernación de Nariño, donde a través de la aplicación de una encuesta del perfil sociodemográfico se pudo identificar qué características presentan los trabajadores, generando aspectos necesarios a tener en cuenta para establecer un programa para la prevención de DME. Muchas personas creen que el trabajo en oficina es menos riesgoso en comparación con otras actividades laborales relacionadas a la parte más operativa como son la construcción, trabajo en alturas entre otros; pero no es así; el mantener constantemente. La Ergonomía según la NIOSH es el estudio científico de las personas en el trabajo que busca prevenir las lesiones de tejidos blandos y los trastornos musculoesqueléticos (TME) causados por la exposición repentina o sostenida de fuerzas, vibraciones, movimientos repetitivos y posturas incómodas. (NIOSH, s.f.), por lo tanto, a nivel organizacional, se debe



Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

realizar un análisis de las condiciones de salud de los colaboradores en relación a temas de nivel osteomuscular y realizar una valoración del riesgo biomecánico para con esta información proponer las acciones de tratamiento a dicho riesgo, enmarcadas en un programa de vigilancia epidemiológica. Por tal motivo, (Pulido Bobadilla, 2021) realiza el diseño del Programa de Vigilancia Epidemiológica Osteomuscular para la prevención del riesgo Biomecánico en la Empresa Almapal Colombia, la cual el proyecto se basó en una muestra poblacional está conformada por el 100% de los colaboradores activos de la organización, siendo distribuida entre 7 personas del área administrativa y 3 del área operativa para un total de 10 trabajadores. Con el fin de conocer las condiciones de salud de los colaboradores, se realizó un diagnóstico inicial y se aplica una encuesta de morbilidad sentida mediante el cuestionario Nórdico Kuorinka, luego se aplica la metodología ARO al personal operativo y la metodología ROSA (Rapid Office Strain Assessment) para identificar y evaluar el riesgo Biomecánico derivado de sus funciones. De acuerdo a los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos anteriormente nombrados, se elabora el Programa de Vigilancia Epidemiológico Osteomuscular, donde se detallan las actividades de seguimiento y control a implementar dentro de Almapal Colombia, así como la necesidad de formación en temas tales como higiene postural, manipulación de cargas, pausas activas y Estilos de vida Saludable y por último, se describen las conclusiones y recomendaciones de acuerdo con los resultados alcanzados en el proyecto.

## **6. Marco teórico**

Con el objetivo de identificar las diferentes metodologías y herramientas de estudio en torno al análisis, calificación y prevención del riesgo biomecánico en una empresa, a continuación, se presenta el análisis de la revisión bibliográfica desde lo más general a lo más específico:

### **6.1. Gestión de la salud ocupacional**

Entendiendo el riesgo como un conjunto de condiciones que potencian la capacidad intrínseca de un peligro para generar afectaciones en las condiciones de salud de un trabajador y su bienestar, se referencia a la gestión de la salud ocupacional como “la protección de la salud y el bienestar de los trabajadores mediante acciones preventivas y de control en el ambiente de trabajo” (Van Der Haar y Goelzer 2001, p. 7). Lo anterior se contempla como una prevención de riesgos laborales, la cual en la actualidad se mueve en torno a tres ejes principalmente:

- Condiciones del puesto de trabajo.
- Métodos para identificar riesgos.
- Estrategias de promoción y prevención del riesgo.

### **6.2. Evaluación de los riesgos**

Tomando como referente a Camacho (2020), en donde se determina que la evaluación de los riesgos es una herramienta necesaria para la prevención de los daños de la salud de los trabajadores y la promoción de su bienestar además de ser una obligación legal para las compañías en la actualidad, se entiende que el objetivo principal de las evaluaciones está enfocado la identificación de peligros en un ámbito laboral examinando los aspectos que tengan potencial para causar daño a la salud de los trabajadores, contemplando la opinión de los mismos partiendo del principio que son ellos quienes mejor conocen sus puestos de trabajo, en seguida existen métodos conocidos como la mediciones ambientales que deben ser realizadas por personal calificado de manera específica, por otra parte existen herramientas para la identificación y medición de los factores de riesgos que permiten llevar a cabo un estudio secuencial de la siguiente forma, identificación de peligros presentes, identificación de

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

individuos o población expuesta a los peligros previamente identificados, evaluación de los riesgos y definición de las medidas de control inmediatas, documentar las novedades y planes de acción para su gestión ya sean en la actualidad a futuro, gestionar las medidas a futuro que se hayan identificado y finalmente evaluar los controles implementados y su efectividad, actualizando o mejorándolos de ser necesario.

### **6.3. Que es la Ergonomía.**

Después de un siglo completo en el que se desarrollan diversos procesos históricos, políticos, económicos y culturales, como las dos guerras mundiales, el renacer productivo de la posguerra, la aparición del consumismo, la guerra fría y la era de la computación, entre otras, la IEA, máximo organismo internacional en el campo de la ergonomía que agrupa las distintas asociaciones del mundo entero, en el año 2000, define de manera consensuada la ergonomía o factores humanos como: “la disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre los seres humanos y los elementos de un sistema, y la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos de diseño para optimizar el bienestar humano y todo el desempeño del sistema”

### **6.4. Factores de riesgo biomecánicos**

Los trastornos músculo esqueléticos incluyen una amplia gama de condiciones inflamatorias y degenerativas que afectan a músculos, huesos, nervios, tendones, ligamentos, articulaciones, cartílagos y discos de la columna vertebral. Estos pueden ser de tipo agudo o crónico, local o difuso. Los desórdenes músculo esqueléticos (DME) tienen una alta prevalencia

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

y morbilidad. En la población general, la prevalencia se encuentra entre el 13,5% y el 47% (4) y son una de las principales causas de pérdida funcional, discapacidad y disminución de la calidad de vida. Esta condición genera una gran demanda de recursos de atención de salud y produce un gran impacto socioeconómico. Las alteraciones osteomusculares relacionadas con los miembros superiores y con la espalda baja representan la causa más común de ausentismo laboral por enfermedad (Tolosa Guzman, 2013)

### **6.5. Enfermedades asociadas al riesgo biomecánico**

Las enfermedades asociadas a riesgos biomecánicos ya sea por posturas prolongadas o por movimientos repetitivos son las siguientes:

#### **6.5.1. Tendinitis.**

- La tendinitis causa hinchazón y dolor en una articulación, una banda de tejido que conecta el músculo con el hueso.
- Es un problema médico común, a menudo causado por actividades repetitivas, como jugar tenis o tocar un instrumento musical, o por lesiones.
- La recuperación de la tendinitis generalmente requiere de descanso, soporte del tejido adolorido y tomar medicamentos para reducir la inflamación.
- Dependiendo de la gravedad de la lesión, es posible que necesite fisioterapia o cirugía.
- Puede reducir el riesgo de la tendinitis haciendo ejercicios de calentamiento antes de hacer ejercicio y fortaleciendo los músculos alrededor de las articulaciones.

### **6.5.2. Tipos de tendinitis.**

Hay algunas personas que son más propensas a adquirir este tipo de enfermedades como por ejemplo las personas que hacen el mismo tipo de movimientos todos los días o si pone demasiada fuerza sobre las articulaciones. Las personas como los carpinteros, jardineros, músicos y atletas a menudo tienen tendinitis. A medida que uno avanza en edad, aumenta la probabilidad de tener tendinitis, lo que nos lleva a desplegar una lista de los tipos de tendinitis que existen:

- Codo de tenista, que es una lesión del tendón de la parte externa del codo que a menudo ocurre por el giro repetitivo de la muñeca o por apretar o agarrar cosas repetidamente con la mano.
- Codo de golfista, que es una lesión al tendón de la parte interna del codo que a menudo ocurre por el giro repetitivo de la muñeca o por apretar o agarrar repetidamente con la mano.
- Tendinitis del bíceps, que causa dolor en la parte frontal o lateral del hombro, y el dolor puede continuar hacia el brazo y a veces causa dolor cuando el brazo está elevado.
- Tendinitis del manguito de los rotadores, que causa dolor en la parte más alta del hombro y en la parte superior, externa del brazo. El dolor puede empeorar al estirar, empujar, tirar, levantar, alzar el brazo o recostarse sobre el hombro.
- Tendinitis de la rodilla, o rodilla del saltador, que es más común en las personas que practican deportes que requieren saltar, como el baloncesto, lo que hace que el tendón de la rodilla se inflame o desgarre por uso excesivo.

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

- Tendinitis aquiliana (inflamación del tendón de Aquiles), que es la tendinitis en el tendón de la parte posterior del talón.

#### **6.5.3. *Síndrome de atrapamiento nervioso.***

Un síndrome de atrapamiento nervioso es el conjunto de signos y síntomas que se producen cuando una rama nerviosa es comprimida por alguna estructura anatómicas, con una etiología muy variada. La clínica principal de todos ellos es dolor parestesias en la localización del tejido nervioso.

El síntoma principal de este tipo de enfermedad es el dolor y las parestesias en la localización del tejido nervioso.

#### **6.5.4. *Síndrome del túnel tarsiano.***

En 1969 Keck lo describió como síndrome por compresión del nervio tibial posterior por el ligamento anular interno. El síndrome del túnel tarsiano se trata de una neuropatía de compresión del nervio tibial posterior al descender de la pierna al pie, en el canal tibio astragalino calcáneo debido a un engrosamiento del ligamento anular interno junto con los músculos que incurren en dicho canal (Tibial posterior, flexor común de los dedos y flexor propio del primero).

Existen varias causas: intrínsecas o extrínsecas.

Como causas intrínsecas se encuentran: Osteoitos, retináculo hipertróico, tendinitis, tenosinovitis de los flexores, varicosidades, tumores, hemorragia secundaria a un traumatismo,

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

insuficiencia arterial y enfermedades sistémicas. Las causas extrínsecas incluyen: traumatismo directo, zapato que comprima el pie, alteraciones biomecánicas, edema generalizado de la extremidad inferior debido al embarazo.

#### ***6.5.5. Síndrome del túnel tarsiano anterior.***

En 1968 Marinacci, describe el atrapamiento del nervio peroneo profundo bajo el retináculo la compresión del nervio se encuentra también por debajo de la zona superior del retináculo, por donde cruza el tendón del extensor largo del primer dedo o bajo el tendón del extensor corto del primer dedo. Se produce en esta zona porque se trata de una localización muy desprotegida y es susceptible de recibir traumatismos o factores irritantes.

Como factores etiológicos están el zapato de tacón alto, lesiones ocupantes de espacio como serían patologías tumorales, traumatismos directos o repetidos, pie cavo, acciones continuadas de agacharse y flexionarse hacia delante). Biomecánicamente, se encuentra descrita la supinación subastragalina como compensación del un antepie valgo con un primer metatarsiano plantar flexionado.

#### ***6.5.6. Síndrome del túnel carpiano.***

Es una condición en la que se comprime un nervio que atraviesa el túnel óseo y fibroso de la muñeca, su sintomatología es adormecimiento, entumecimiento, dolor y hormigueo en la mano, en etapas avanzadas las personas tienden a perder fuerza y tejido muscular, el STC es más común en mujeres que al igual también estén comprometidas sistémicamente, en algunas ocupaciones y algunas fracturas en la muñeca.

### **6.5.7. Síndrome del maguito rotador o (hombro doloroso).**

Es una degeneración o ruptura del tendón, causado por desgastes de la edad o movimientos repetitivos, la cual se manifiesta con cambios en la disposición articular, depósito de calcio, degeneración de grasa, y el engrosamiento fibrinoide.

## **6.6. Importancia del riesgo Biomecánico en el contexto laboral colombiano**

Contemplando a los desórdenes musculoesqueléticos (DME), como consecuencia de la exposición de los trabajadores al desarrollo de actividades con factor de riesgo biomecánico, en las cuales se presenta exposición ocupacional a factores desencadenantes como lo son trabajo repetitivo, manipulación de cargas y posturas estáticas, se toma dichos desórdenes como objeto de estudio en el desarrollo de la presente propuesta, ya que se evidencia que en la empresa Colchones REM SAS., en la operación de cerrado de colchones el trabajador mantiene exposición ocupacional a los factores previamente mencionados.

Partiendo de lo anterior se entiende que el desorden musculoesquelético (DME), constituyen una de las principales causas de enfermedades laborales con base en lo expuesto en el artículo de la revista de la universidad industrial de Santander “Percepción de desórdenes musculoesqueléticos y aplicación del método RULA en diferentes sectores productivos: una revisión sistemática de la literatura”, en donde como resultado se evidencia que prevalencias altas frente a la afectación en zonas como espalda alta y baja, cuello, tronco, hombros, mano/muñeca y rodilla (Dimate et al., 2017).



Los resultados referidos fueron producto del análisis de 13 estudios de diagnóstico e intervención por parte de los estudiantes, quienes concluyen con base en la aplicación de los tipos de estudio transversal, descriptivo y analítico usando los instrumentos método RULA y cuestionario nórdico, que la población con mayor nivel de exposición frente al riesgo de contraer desórdenes musculoesqueléticos (DME), es aquella que presenta una edad mayor o igual a 25 años, con una antigüedad en el trabajo superior a tres años, en modalidad de trabajo al destajo, con jornadas de trabajo contempladas como tiempo de exposición de 8 horas promedio (Dimate et al., 2017).

Por otra parte se genera un análisis de los resultados en trabajadores de varios sectores económicos entre los cuales se encuentran, sector de confección, industrial de alfombras, empaque de alimentos, industria automotriz, compañía de comunicaciones, entre otros; para efectos de la presente propuesta con enfoque en una empresa del sector manufacturero de confección de colchones, se toma como prioridad los datos relacionados a los cargos dentro del estudio por la aplicación del cuestionario nórdico, como operarios de máquina de coser, quienes puntuaron en un nivel 3, encontrando relación entre exposición a riesgos ergonómico en sus actividades y la modalidad de pago al destajo, en esta población especifica los hombres reportaron mayor nivel de síntomas en zonas del cuerpo como la espalada alta, mientras que la mujeres en manos y muñecas y en general se evidencio que los síntomas se incrementan con la edad.

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

Con base en lo evidenciado en el análisis por medio de la revisión sistemática de literatura desarrollada y documentada en el estudio, se concluye que la aplicación del cuestionario nórdico es el mejor método para el diagnóstico temprano de la aparición de desórdenes musculoesqueléticos (DME) en actividades con manipulación de cargas en el centro de trabajo de plastificado de colchones.

### **6.7. Cuestionario nórdico**

Este método es usado con el objetivo de conocer la percepción de los síntomas en los trabajadores frente a la exposición de factores de riesgo biomecánico, este método permite identificar las partes del cuerpo en las que mayor molestia o síntomas presenta el trabajador, contemplando las variables de frecuencia y severidad, el resultado de la aplicación de este método favorece la identificación temprana de síntomas iniciales que puede que lleven al desarrollo de desórdenes músculo esqueléticos (DME) y la toma de medidas de prevención (Dimate et al., 2017).

### **6.8. Metodología OWAS**

Según Diego Mas, 2015 el método OWAS busca la valoración de la carga física generada por las posturas adoptadas durante el trabajo. Lo anterior, facilita la valoración global de todas las posturas adoptadas a lo largo de la ejecución de la tarea. Este es un método observacional, el cual observa las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea en intervalos regulares. A partir de esto, se realiza una clasificación de las posturas según la posición de la espalda, los brazos, y las piernas del trabajador, valorando además, la capacidad de manipular la carga mientras se adopta la postura. Posteriormente, cada postura se clasifica de acuerdo a un código de postura preestablecido. A partir de este código, se

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

obtiene una valoración del riesgo que es categorizada en cuatro niveles, llamadas Categorías de riesgo. Consecutivamente, se evalúa el riesgo para cada parte del cuerpo (espalda, brazos y piernas) de forma global, teniendo en cuenta así, todas las posturas realizadas. Para esto, se asigna una Categoría de riesgo a cada parte del cuerpo con base en la frecuencia relativa de las diversas posiciones que se adoptan en las posturas observadas (Diego Mas, 2015).

## **7. Marco legal.**

En el presente proyecto se tomó en base a los lineamientos establecidos a nivel nacional de origen legal (leyes, decretos, resoluciones y guías, las cuales son encaminadas la investigación del riesgo biomecánico y su cumplimiento legal referente a la normatividad legal vigente, los cuales se describen a continuación:

**Ley 9 de 1979** emitida por el ministerio de salud y protección social. Por la cual se dictan Medidas Sanitarias.

**Ley 100 de 1993** emitida por el ministerio de protección social. En el Art 208: De la Atención de los Accidentes de Trabajo y la Enfermedad Profesional. La prestación de los servicios de salud derivados de enfermedad profesional y accidente de trabajo deberá ser organizada por la Entidad Promotora de Salud. Estos servicios se financiarán con cargo a la cotización del régimen de accidentes de trabajo y enfermedad profesional, que se define en el Libro 3o. de la presente Ley.

**Ley 1562 2012** emitida por el ministerio de salud y protección social. Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan oras disposición en materia de salud ocupacional, las cuales en los siguientes artículos se ven reflejados para el estudio de riesgo biomecánico del presente proyecto:

Art 3: Es accidente de trabajo todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte.

Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o contratante durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aún fuera del lugar y horas de trabajo.

Art 4: Es enfermedad laboral la contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar. El Gobierno Nacional, determinará, en forma periódica, las enfermedades que se consideran como laborales y en los casos en que una enfermedad no figure en la tabla de enfermedades laborales, pero se demuestre la relación de causalidad con los factores de riesgo ocupacional serán reconocidas como enfermedad laboral, conforme lo establecido en las normas legales vigentes.

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

Art 11: Servicios de promoción y prevención. Del total de la cotización las actividades mínimas de promoción y prevención en el Sistema General de Riesgos Laborales por parte de las Entidades Administradoras de Riesgos Laborales.

**Decreto 1832 del 1994** emitido por el Ministerio de trabajo y seguridad social. Por lo cual se adopta la tabla de enfermedades laborales. Dentro del presente decreto se encuentran relacionadas dos enfermedades laborales que se encaminan al presente proyecto de investigación:

31. Calambre ocupacional de mano o antebrazo: trabajos con movimiento repetitivos de los dedos, las manos o los antebrazos.

37. Otras lesiones osteomusculares y ligamentosas: trabajos que requieran sobreesfuerzo físico, movimientos repetitivos y/o posiciones viciosas.

Decreto 472 del 2015 emitido por el ministerio de trabajo. Por el cual se reglamentan los criterios de graduación de las multas por infracción a las normas de Seguridad y Salud en el Trabajo y Riesgos Laborales, se señalan normas para la aplicación de la orden de clausura del lugar de trabajo o cierre definitivo de la empresa y paralización o prohibición inmediata de trabajos o tareas y se dictan otras disposiciones.

**ARTÍCULO 4o. CRITERIOS PARA GRADUAR LAS MULTAS.** Las multas por infracciones a las normas de Seguridad y Salud en el Trabajo y Riesgos Laborales se graduarán

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

atendiendo los siguientes criterios, en cuanto resulten aplicables, conforme a lo establecido en los artículos 134 de la Ley 1438 de 2011 y 12 de la Ley 1610 de 2013:

- a) La reincidencia en la comisión de la infracción;
- b) La resistencia, negativa u obstrucción a la acción investigadora o de supervisión por parte del Ministerio del Trabajo
- c) La utilización de medios fraudulentos o de persona interpuesta para ocultar la infracción o sus efectos;
- d) El grado de prudencia y diligencia con que se hayan atendido los deberes o se hayan aplicado las normas legales pertinentes;
- e) El reconocimiento o aceptación expresa de la infracción, antes del decreto de pruebas;
- f) Daño o peligro generado a los intereses jurídicos tutelados;
- g) La ausencia o deficiencia de las actividades de promoción y prevención;
- h) El beneficio económico obtenido por el infractor para sí o a favor de un tercero;
- i) La proporcionalidad y razonabilidad conforme al número de trabajadores y el valor de los activos de la empresa;
- j) El incumplimiento de los correctivos y recomendaciones en las actividades de promoción y prevención por parte de la Administradora de Riesgos Laborales (ARL) o el Ministerio del Trabajo;
- k) La muerte del trabajador.

Artículo 5o. CRITERIO DE PROPORCIONALIDAD Y RAZONABILIDAD PARA LA CUANTÍA DE LA SANCIÓN A LOS EMPLEADORES. Se establecen los criterios de

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

proporcionalidad y razonabilidad, conforme al tamaño de la empresa de acuerdo a lo prescrito en el artículo 2° de la Ley 590 de 2000, modificado por el artículo 2° de la Ley 905 de 2004 y el artículo 51 de la Ley 1111 de 2006 y conforme a lo establecido en los artículos 30 y 13 de la Ley 1562 de 2012 y con base en los siguientes parámetros:

Tabla 1

*Escala de cuantías de sanciones a empleadores*

Tamaño de empresa	Número de trabajadores	Activos totales en número de SMMLV	Art 13, inciso 2 Ley 1562 (de 1 a 500 SMMLV)	Art 30, Ley 1562 (de 1 a 1000 SMMLV)	Art 13, inciso 4 de la Ley 1562 (de 20 a 1000 SMMLV)
			Valor Multa en SMMLV		
Microempresa	Hasta 10	< 500 SMMLV	De 1 hasta 5	De 1 hasta 20	De 20 hasta 24
Pequeña empresa	De 11 a 50	501 a < 5.000 SMMLV	De 6 hasta 20	De 21 hasta 50	De 25 hasta 150
Mediana empresa	De 51 a 200	100.000 a 610.000 UVT	De 21 hasta 100	De 51 hasta 100	De 151 hasta 400
Gran empresa	De 201 o más	> 610.000 UVT	De 101 hasta 500	De 101 hasta 1000	De 401 hasta 1000

Fuente: Decreto 1832 del 1994.

En el evento en que no coincida el número de trabajadores con el valor total de los activos conforme a la tabla anterior, prevalecerá para la aplicación de la sanción el monto total de los activos conforme a los resultados de la vigencia inmediatamente anterior.

**Decreto 1477 de 2014** emitida por el ministerio de trabajo. Por lo cual expide la tabla de enfermedades laborales.

**Decreto 1072 del 2015** emitida por el ministerio del trabajo. Por medio el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo, el cual establece lo siguiente:

- Identificar los peligros, evaluar y valorar los riesgos y establecer los respectivos controles
- Proteger la seguridad y salud de todos los trabajadores, mediante la mejora continua del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).
- La vigilancia es indispensable para la planificación, ejecución y evaluación de los programas de seguridad y salud en el trabajo, el control de los trastornos y lesiones

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

relacionadas con el trabajo y el ausentismo laboral por enfermedad, así como para la protección y promoción de la salud de los trabajadores.

- Se debe identificar y relacionar en el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo los trabajadores que se dediquen en forma permanente a las actividades de alto riesgo.

**Decreto 312 de 2019** emitida por el Ministerio de trabajo. Por medio de la cual se establecen los estándares mínimos de documentación e implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, teniendo en cuenta los riesgos a los que se ven enfrentados los trabajadores en sus actividades diarias y al cumplimiento de la normativa legal.

**Resolución 2013 de 1986** emitido por el ministerio de trabajo y protección social. Por la cual se reglamenta la organización y funcionamiento de los comités de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial en los lugares de trabajo.

Resolución 614 de 1984 emitido por el ministerio de trabajo. Por el cual se determinan las bases para la organización y administración de salud ocupacional en el país.

**Resolución 1016 de 1989** emitido por el ministerio de trabajo y protección social. Por la cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los Programas de Salud Ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el país, resaltando los siguientes artículos para el desarrollo del proyecto:

Art 10: Los subprogramas de Medicina Preventiva y del Trabajo, tienen como finalidad principal la promoción, prevención y control de la salud del trabajador, protegiéndolo de los



Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

factores de riesgo ocupacionales, ubicándolo en un sitio de trabajo acorde con sus condiciones psicofisiológicas y manteniéndolo en aptitud de producción de trabajo.

Art 11: El subprograma de Higiene y Seguridad Industrial tiene como objeto la identificación, reconocimiento, evaluación y control de los factores ambientales que se originen en los lugares de trabajo y que puedan afectar la salud de los trabajadores.

Art 14: El Programa de Salud Ocupacional, deberá mantener actualizados los siguientes registros mínimos:

- Listado de materias primas y sustancias empleadas en la empresa.
- Agentes de riesgos por ubicación y prioridades.
- Relación de trabajadores expuestos a agentes de riesgo.
- Evaluación de los agentes de riesgos ocupacionales y de los sistemas de control utilizados.
- Relación discriminada de elementos de protección personal que suministren a los trabajadores.
- Recopilación y análisis estadístico de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
- Ausentismo general, por accidentes de trabajo, por enfermedad profesional y por enfermedad común.
- Resultados de inspecciones periódicas internas de Salud Ocupacional.
- Cumplimiento de programas de educación y entrenamiento.

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

- Historia ocupacional del trabajador, con sus respectivos exámenes de control clínico y biológico.
- Planes específicos de emergencia y actas de simulacro en las empresas cuyos procesos, condiciones locativas o almacenamiento de materiales riesgosos, puedan convertirse en fuente de peligro para los trabajadores, la comunidad o el medio ambiente.

**Resolución 1401 de 2007** emitida por el ministerio de protección social. Por la cual se reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo.

## **8. Marco metodológico de la investigación**

Para el adecuado análisis de los factores de riesgos a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores del centro de trabajo de plastificado de colchones de la empresa Colchones REM SAS, se establece la siguiente metodología:

### **8.1. Paradigma**

El tipo de paradigma a desarrollar es el positivista, el cual sustenta su investigación en estudios que tengan como objetivo, comprobar hipótesis por medio de ayudas estadísticas para así mismo determinar qué tipo de variable se debe utilizar en la expresión numérica, ya que este tipo de metodología está basada en procedimientos donde se analizan datos como los que se establecen en las ciencias exactas, que son utilizados y aplicados a la medicina, la física y la biología; teniendo en cuenta que el origen de este paradigma del positivismo está en ciencias exactas ya antes mencionadas por lo tanto solo es válido lo que se pueda investigar, temas como átomos, moléculas, los planetas y lo invertebrados,

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

Desde este paradigma de positivismo se pueden determinar los diferentes factores que se encuentran alrededor de un fenómeno de estudio, sean éstos causales, mediadores o moderadores (Field, 2009); el positivismo tiene un dualismo y un objetivismo, lo que quiere decir que tanto el investigador como el objetivo de estudio son independientes por lo que se debe evitar completamente la interacción entre ambas partes.

Para efectos del presente trabajo de investigación se aplicará una herramienta de análisis metodológico cuantitativo como instrumentos de diagnósticos que favorece el procesamiento y análisis de datos de manera estadística, con el objeto de determinar en un número específico de trabajadores, la aparición temprana de síntomas asociados a desórdenes musculoesqueléticos (DME), para finalmente establecer estrategias de prevención concretas que disminuyan dicha exposición en ellos.

## **9. Método**

El método a usar en el presente trabajo de investigación será de tipo cuantitativo, por medio del cual se busca comprobar o confirmar la exposición de los trabajadores del área de plastificado de colchones frente a factores de riesgos Biomecánico como (DME), enfocándose en la medición de datos y su comprobación por medio de análisis estadísticos.

De acuerdo con el tipo de investigación cuantitativa definida a desarrollar, se realizará la aplicación del cuestionario nórdico el cual es una herramienta que nos permite por medio de la aplicación de una encuesta para la identificación de síntomas y percepción de dolencias en múltiples partes del cuerpo, a los trabajadores, obtener datos estadísticos para analizar el nivel de exposición de la población a factores de riesgos biomecánico como los DME.

### **9.1. Tipo de investigación**

El tipo de investigación que se desarrollará en el presente trabajo será la investigación cuantitativa, la cual por medio de la recolección ordenada de datos y su análisis por medio del uso de múltiples herramientas estadísticas permite cuantificar el problema planteado.

### **9.2. Fases del estudio**

Acorde a los objetivos planteados para el presente proyecto de investigación se delimitan las siguientes fases:

**Primera fase:** Documentar la descripción del proceso de plastificado de colchones por medio de un diagrama de flujo de proceso, en donde se describe cada paso que se debe realizar desde el momento en que se recibe el colchón terminado y hasta cuando el colchón es dispuesto en el área de producto terminado plastificado.

**Segunda fase:** Realizar el análisis de los factores de riesgo biomecánico asociados al desarrollo de las actividades del centro de trabajo de plastificado de colchones por medio de la actualización de la matriz de riesgos de la organización siguiendo la metodología establecida en la GTC 45.

**Tercera fase:** (Cuestionario de inspección del puesto de trabajo y condiciones ergonómicas), luego la identificación de síntomas como dolencias o molestias en los diferentes grupos de miembros inferiores o superiores y espalda de los trabajadores (Cuestionario nordico de Kuorinka), para luego de determinar los grupos de miembros del cuerpo con mayor afectación y la identificación de los factores de riesgos ergonómico en el puesto de trabajo más importantes, generar un análisis profundo de las posturas adoptadas en la metodología de trabajo ( Método

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

ergonómico observacional OWAS), para facilitar su aplicación en la población de trabajadores que desarrollen actividades en el centro de trabajo de plastificado de colchones de manera directa e indirecta.

**Cuarta fase:** Por medio del análisis de la información obtenida luego de la aplicación de las herramientas propuestas, se procede a identificar síntomas asociados a los factores de riesgo biomecánico o DME, a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores del área de plastificado de colchones, categorizando su nivel afectación siendo directamente proporcional a la urgencia de intervención.

**Quinta fase:** Definir medidas preventivas frente a la exposición del personal del centro de trabajo de plastificado de colchones, con el objetivo de prevenir desórdenes musculoesqueléticos en el grupo de trabajadores definido.

### **9.3. Recolección de la información**

En el proceso de recolección de información para el desarrollo del presente trabajo de investigación se contemplan las siguientes fuentes:

#### **9.3.1. Fuentes primarias.**

- Base de datos del personal que desarrolla actividades de plastificado de colchones de manera permanente y eventual en el centro de trabajo de plastificado de colchones.
- Registros fotográficos y fílmicos de la operación de plastificado de colchones

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

- Tiempo del personal para el desarrollo de la encuesta de síntomas fundamentada en los criterios del cuestionario nórdico.

### **9.3.2. Fuentes secundarias.**

- Bibliografía en línea
- Marco legal referencial aplicable
- Marco normativo referencial aplicable

### **9.3.3. Población.**

La población definida para la aplicación del presente estudio son los empleados que desarrollan actividades de plastificado de colchones en el centro de trabajo de plastificado de colchones.

- Criterios de inclusión: Ser trabajador activo en la organización, que desarrolle actividades de plastificado de colchones de manera permanente o eventual en el centro de trabajo de plastificado de colchones.
- Criterios de exclusión: Trabajadores activos en la organización que desarrolle otras actividades de producción de la línea de colchones que no sea plastificado de colchones.

### **9.3.4. Materiales.**

#### **Cuestionario Nórdico**

Los materiales utilizados para la aplicación del cuestionario nórdico fue la elaboración de un documento en Excel para facilitar el procesamiento de datos y su posterior análisis.

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

De igual forma para la aplicación del formulario se requirió de un computador portátil que facilitara las labores de diligenciamiento de las encuestas por parte de los trabajadores.

### **Metodología OWAS**

Como material de apoyo para la evaluación ergonómica por metodología OWAS, se realizó un video del cual se extrajeron imágenes, con el fin de evaluar las posturas de los trabajadores en el desarrollo de sus actividades del área de plastificado de colchones, adicionalmente se diseñó una herramienta informática para el análisis y procesamiento de datos de manera matricial.

#### **9.3.5. Técnicas.**

La técnica aplicada para el desarrollo del trabajo investigativo a modo de prueba de tamizaje epidemiológico de la sintomatología asociada a desórdenes musculoesqueléticos, es la aplicación de una encuesta con los criterios de evaluación establecido en el cuestionario nórdico de Kuorinka, dicha encuesta está compuesta de una evaluación de síntomas en 24 partes del cuerpo calificando frecuencia y severidad, que permite detectar la existencia de síntomas iniciales o no, los cuales aún no constituyan enfermedad laboral ni se hayan generado consultas médicas específicas por dichos síntomas.

Documentación de un consentimiento informado por parte de todos los trabajadores que participen en la encuesta.

En cuanto a la técnica aplicada para la evaluación ergonómica de los trabajadores que desarrollan su jornada laboral, enfocándose en el área de plastificado de colchones, se desarrolla

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

por medio de la aplicación del método OWAS, el cual es una herramienta observacional que permite registrar y analizar las posturas adoptadas por los segmentos corporales de los trabajadores, asignando la valoración e identificando el riesgo ante DME, para proponer correctivos que eviten lesiones a corto y mediano plazo o la aparición de enfermedades laborales a largo plazo.

### **9.3.6. Procedimientos.**

Para la aplicación de las herramientas definidas en el presente trabajo investigativo, se definió como tamaño de la muestra poblacional a 7 trabajadores, quienes cumplieron con los criterios de inclusión estando vinculados con la empresa al momento de la aplicación del cuestionario nórdico y desarrollaban de manera permanente u ocasional actividades de plastificado del colchones en el centro de plastificado de colchones y quienes aceptaron participar de manera voluntaria en el desarrollo del estudio por medio de la firma de los consentimientos informados.

### **Método Cuestionario Nórdico de Kuorinka**

Previo a la aplicación del cuestionario se identificará el grupo de trabajadores que cumpla con el criterio de inclusión del estudio, posterior se realizará una socialización de la metodología a desarrollar y se solicitará la firma de un consentimiento informado con el grupo de trabajadores que acepten su participación.



Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

Para la aplicación de la encuesta de síntomas se realizará por medio digital usando una video terminal portátil que facilite el contacto con la persona en el área de trabajo, buscando aplicar las encuestas al total de los trabajadores identificados como la población de estudio.

Ver Anexo 4. SIG-FR-68. Cuestionarios valoración riesgo biomecánico

### **Método OWAS**

A continuación, se describe el procedimiento de aplicación para el método OWAS:

- Analizar la postura de espalda y valorizar con una puntuación de 1, 2, 3 ó 4 dependiendo de la posición de la espalda como se encuentre: recta, doblada, entre otros.
- Después, analizar la postura de los brazos y asignar una puntuación: 1,2 ó 3 según la posición de los brazos, si están por debajo de los hombros, un brazo por encima, entre otros.
- Se procede a analizar la postura de las piernas, asignándole dígitos de 1 a 7 dependiendo de si el trabajador está sentado, de pie, en cuclillas, etc...
- Se debe tener en cuenta también la carga que manipula el trabajador. El cual se asignará dígitos de 1 a 3 dependiendo de la magnitud de la carga.

Con lo mencionado anteriormente, recolectado los 4 resultados, se plasmarán en una tabla de (dígitos de código de postura) en la cual obtendremos el nivel de riesgo: 1, 2, 3 ó 4. Siendo el 1 el menos grave y el 4 el de mayor riesgo.

Dependiendo del nivel de riesgo la necesidad de tomar medidas correctoras será mayor o menor.

#### **9.4. Análisis de la información**

Para el análisis de la información se diseñó un formulario en Excel que permitiera diligenciar de manera fácil y sencilla la encuesta de síntomas por parte de los trabajadores, para posteriormente tabular la información por medio del uso de una tabla dinámica atada a un gráfico dinámico que permitiera el análisis de la información de forma más sencilla y visual.

Teniendo como prioridad identificar qué porcentaje de la población estudiada, presenta síntomas asociados a desórdenes músculo esqueléticos y qué prevalencia tienen dichos síntomas en la parte de la población que presenta síntomas.

#### **9.5. Resultados**

##### **9.5.1. Análisis e interpretación de los resultados.**

Para facilitar la identificación e interpretación de las actividades desarrolladas en el proceso de plastificado de colchones se desarrolló un flujograma de proceso, estableciendo el paso a paso para completar satisfactoriamente la labor en el centro de trabajo de estudio, contribuyendo a la estandarización del proceso y la inducción en el puesto de trabajo.

Los operarios de plastificado, recogen el colchón cerrado de la estiba de almacenamiento de producto en proceso, teniendo que generar esfuerzos al recoger el colchón desde la estiba a la altura aproximada de 20 cm.

Enseguida los dos operarios trasladan el colchón hasta el banco de plastificado, sujetando uno de cada extremo del colchón, ubicándolo de tal forma que les permita dejar al frente la

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

etiqueta del colchón, para su diligenciamiento y acomodan los esquineros de cartón en cada extremo del colchón.

Posteriormente los operarios de plastificado ponen el colchón con la bolsa de plástico y los esquineros de cartón dentro de la plastificadora de colchones, luego accionan la maquina plastificadora por medio de un pedal para que selle el plástico por termosellado, tensionando el costado frontal del plástico, hasta que baje la guía de la prensa, para cortar el exceso de plástico con una tijera, terminando al accionar el pedal nuevamente para que la guía suba y puedan sacar el colchón plastificado.

Finalmente, los dos operarios sujetan de cada extremo el colchón plastificado y lo trasladan hasta el área de producto terminado.

Ver anexo 2: Flujograma de proceso plastificado de colchones.

Por otra parte, el diagnóstico inicial se complementó con la matriz de riesgos que se tenía establecida en la organización con base en los establecido en la GTC-45, desarrollando la evaluación de los factores asociados al riesgo biomecánico asociados al puesto de trabajo de plastificado de colchones.

En la matriz de riesgos se evidencia un análisis de los factores de exposición frente al riesgo biomecánico de los trabajadores, destallando entre ellos las posturas prolongadas por carga estática y posturas bípedas, afectando al personal operativo de producción y personal de plastificado de colchones, frente a las cuales se proponen controles de ingeniería como adecuación de los puestos de trabajo acorde a las recomendaciones ergonómicas, controles

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

administrativos como análisis postural y ergonómico del puesto de trabajo, jornada de trabajo con alternancia de actividades, pausas activas con mayor frecuencia, implementación del programa de hábitos de vida saludable.

Ver Anexo 3. SIG-FR-40. Matriz de peligros y riesgos.

### **Aplicación y análisis del cuestionario Nórdico de Kuorinka**

- Se invitó a los trabajadores identificados dentro de los criterios de inclusión a participar de manera voluntaria del estudio a desarrollar, explicando su propósito, el alcance y la forma como se desarrollaría la metodología.
- Se le solicitó la firma del formato de consentimiento informado a todos los trabajadores que quisieron participar de la encuesta.

Ver Anexo 1. SIG-FR-67. Consentimiento informado

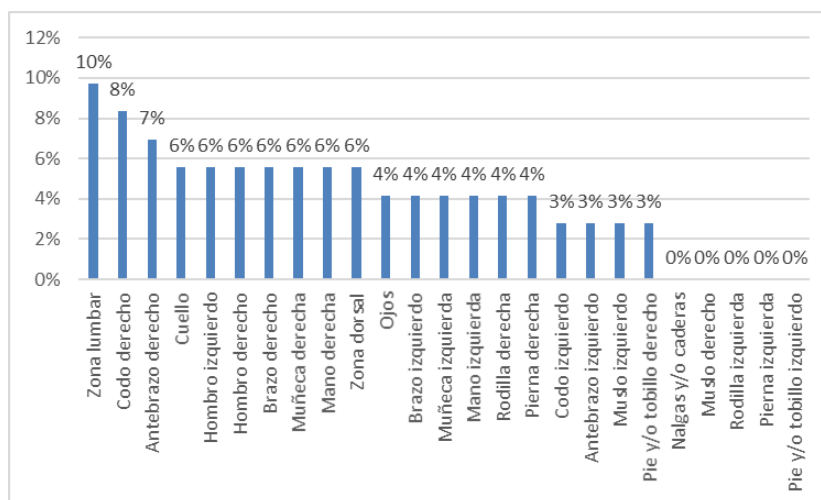
- El desarrollo del estudio se fundamentó en las herramientas desarrolladas en conjunto con el responsable del SG-SST de la empresa, por lo que los formatos usados fueron codificados bajo su esquema de control de documentos interno.
- La encuesta fue aplicada el día 28 de julio de 2021, a 7 trabajadores que cumplieron con los criterios de inclusión del estudio.
- El total de los trabajadores a los que se les aplicó la encuesta fueron hombres, acorde a los parámetros de asignación a la labor, por tratarse de un centro de

## Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

trabajo que requiere de la manipulación de cargas que superan los 18 kilos y van hasta los 45 kilos.

- El rango de edad de los trabajadores que participaron del estudio se encontraba entre los 22 y los 45 años, con una edad promedio de 30 años.
- El rango de antigüedad en la empresa por parte de los trabajadores va desde los 6 meses hasta 21 meses, con una antigüedad promedio de 8 meses.
- Del grupo de población evaluado el 86% de los trabajadores mantienen una predominancia diestra y un 14% predominancia zurda.

Con base en la aplicación del cuestionario Nórdico a cada uno de los trabajadores, se evidencia que las partes del cuerpo en las que presentan mayor molestia o dolor son la zona lumbar con una participación del 10%, seguido del codo derecho con una participación del 8% y en tercer lugar se observa que es el antebrazo derecho con una participación del 7%.



*Figura 1.* Participación molestias o dolor por parte del cuerpo en trabajadores del centro de plastificado de colchones

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

De igual forma con base en el análisis de los resultados de la aplicación del formulario, se evidencia por medio de la siguiente tabla los miembros del cuerpo donde se presentó un nivel alto de molestia o dolencia en los trabajadores evaluados:

Tabla 2

*Nivel de molestias o dolor por parte del cuerpo en trabajadores del centro de plastificado de colchones*

PARTE	PUNTAJE POR SEGMENTO	VALORACIÓN DE ENCUESTA DE SÍNTOMAS POR SEGMENTO
Cuello	50	ALTA
Hombro izquierdo	50	ALTA
Hombro derecho	50	ALTA
Brazo derecho	50	ALTA
Codo derecho	75	ALTA
Antebrazo derecho	63	ALTA
Muñeca derecha	50	ALTA
Mano derecha	50	ALTA
Zona dorsal	50	ALTA
Zona lumbar	88	ALTA
Ojos	38	MEDIA
Brazo izquierdo	38	MEDIA
Codo izquierdo	25	MEDIA
Antebrazo izquierdo	25	MEDIA
Muñeca izquierda	38	MEDIA
Mano izquierda	38	MEDIA
Muslo izquierdo	25	MEDIA
Rodilla derecha	38	MEDIA
Pierna derecha	38	MEDIA
Pie y/o tobillo derecho	25	MEDIA
Nalgas y/o caderas	0	SIN SÍNTOMAS RELEVANTES
Muslo derecho	0	SIN SÍNTOMAS RELEVANTES
Rodilla izquierda	0	SIN SÍNTOMAS RELEVANTES
Pierna izquierda	0	SIN SÍNTOMAS RELEVANTES
Pie y/o tobillo izquierdo	0	SIN SÍNTOMAS RELEVANTES

Fuente: Autoría propia

Con base en lo anterior se tiene que el 43% de la población de trabajadores evaluados manifestó un nivel de dolencia o dolor general alto, el 43% de la población manifestó un nivel de dolencia medio y un 14.8% manifestó un nivel bajo de molestia o dolor.

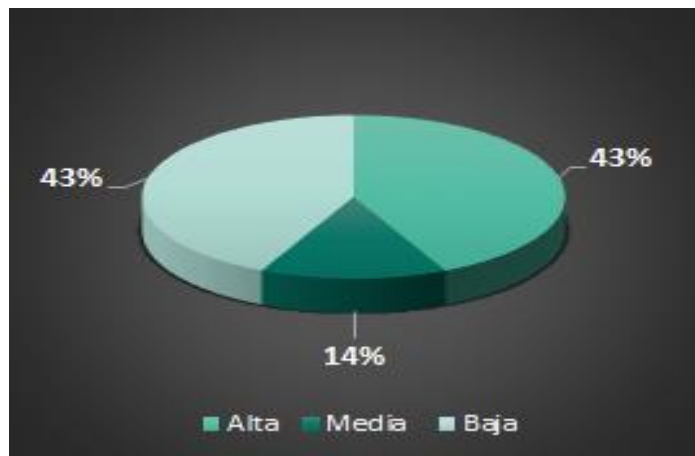


Figura 2. Valoración nivel de percepción de síntomas por trabajador.

Además, se tiene que el 43% de la población de trabajadores evaluados manifestó un nivel de dolencia o dolor en miembros superiores alto, el 43% de la población manifestó un nivel de dolencia medio y un 14.8% manifestó un nivel bajo de molestia o dolor.

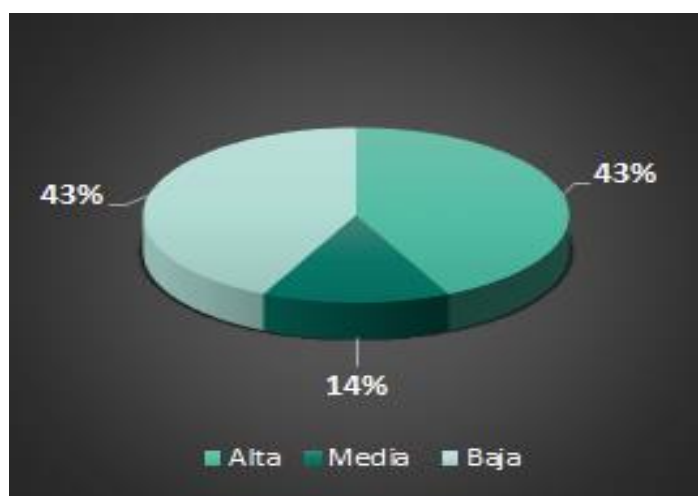
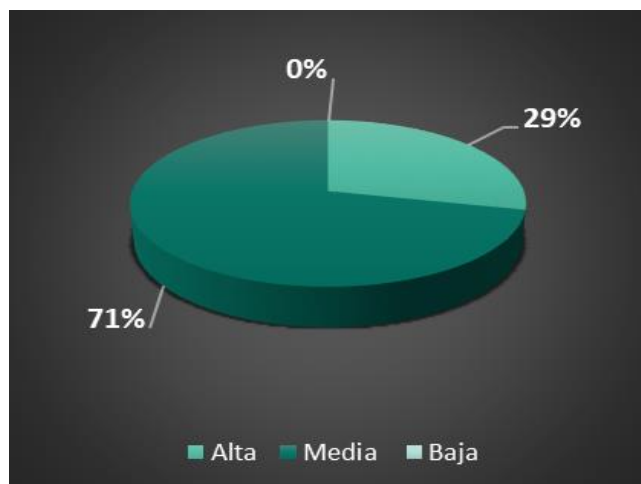


Figura 3. Valoración nivel de percepción de síntomas por trabajador en miembros superiores

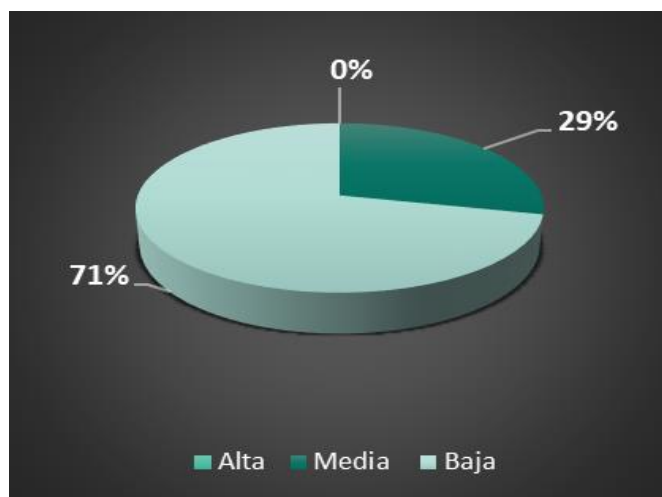
Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

De la población que participo del estudio el 29% refirió una percepción de dolencia o molestia en la espalda alta, un 71% manifestó una percepción de nivel medio y un 0% una percepción baja.



*Figura 4.* Valoración nivel de percepción de síntomas por trabajador en espalda.

Por otra parte el 0% de los trabajadores evaluados manifestaron una molestia alta, un 29% manifestó una molestia nivel medio y un 71% manifestó molestia baja.



*Figura 5.* Valoración nivel de percepción de síntomas por trabajador en miembros inferiores.



## Prevenición del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

Por otra parte, se desarrolló una encuesta de inspección de puesto de trabajo la cual fue contestada por cada uno de los trabajadores que participaron del estudio de forma individual e independiente dejando ver una participación por nivel de exposición frente a desórdenes músculo esqueléticos en el centro de trabajo de la siguiente forma:

*Tabla 3*

Nivel de exposición a factores de riesgo de DME en el centro de trabajo de plastificado de colchones.

<b>FACTOR DE EVALUACIÓN</b>	<b>PARTICIPACIÓN NIVEL DE EXPOSICIÓN</b>
<b>Carga Física por Movimientos</b>	62%
<b>Carga Física Postural Estática</b>	42%
<b>Carga Física por Esfuerzos</b>	19%
<b>Carga Mental</b>	16%
<b>Organización del puesto de trabajo</b>	14%
<b>Condiciones del puesto de trabajo</b>	9%

Fuente: Autoría propia.

Con lo anterior se identifica que el factor de riesgo predominante durante el desarrollo de las tareas en el centro de trabajo de plastificado de colchones es la adopción de posturas ya sea dinámicas o estáticas por parte de los trabajadores teniendo una participación en posturas con movimiento del 62% y una por posturas estáticas del 42%, por lo que es necesario efectuar un análisis más a profundidad para la evaluación de cargas físicas por posturas adoptadas durante el desarrollo del trabajo a través del método OWAS, el cual a diferencia de otros métodos, permite

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

evaluar de forma global todas las posturas que los trabajadores adopten durante el desarrollo de las actividades.

Ver Anexo 1. SIG-FR-68. Encuesta de síntomas del trabajador

### **Análisis ergonómico usando método OWAS**

La implementación del método inicia con la observación de las posturas adoptadas por el personal del área de plastificado de colchones durante la realización de las tareas, para mejor análisis de apoyo con video y registro fotográfico de dichas actividades. A continuación, se evidencian el registro de las diferentes posturas de los trabajadores al realizar su tarea:

Ver Anexo 5. Método OWAS

#### *Tabla 4*

Posturas adoptadas por los trabajadores del centro de trabajo de plastificado de colchones durante el desarrollo del trabajo.

<b>Número de foto</b>	<b>Registro fotográfico</b>	<b>Actividad</b>
Foto 1		Manipulación de cargas

Foto 2



Manipulación de cargas

Foto 3



Posturas forzosas

Foto 4

Posturas forzosas

---

Foto 5



Posturas forzosas

Foto 6



levantamiento de cargas

Foto 7

levantamiento de cargas

---

Foto 8



Posturas forzosas

Foto 9

Posturas forzosas

---

Foto 10



Posturas forzosas

Foto 11



Posturas forzosas

Foto 12

levantamiento de cargas

---

Foto 13



levantamiento de cargas

Foto 14



levantamiento de cargas

---

Fuente: Autoría propia.





El método OWAS asigna cuatro dígitos a cada postura observada en función de la posición de la espalda, los brazos, las piernas y de la carga soportada, asignando de este modo un código

Los códigos a asignar de acuerdo a la postura se establecen de acuerdo a las siguientes tablas de codificación:

## Prevencción del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

Tabla 5




Codificación de la posición de espalda según método OWAS.

Posición de espalda		Primer dígito del Código de postura.
<b>Espalda derecha</b> El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje caderas-piernas.		1
<b>Espalda doblada</b> Existe flexión del tronco. Aunque el método no explicita a partir de qué ángulo se da esta circunstancia, puede considerarse que ocurre para inclinaciones mayores de 20° (Matilla et al., 1999).		2
<b>Espalda con giro</b> Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior a 20°.		3
<b>Espalda doblada con giro</b> Existe flexión del tronco y giro (o inclinación) de forma simultánea.		4

Fuente: <https://prevencion-riesgos-laborales.es/2018/12/10/metodo-owas/>

Tabla 6

Codificación de las posiciones de los brazos según método OWAS

Posición de los brazos		Segundo dígito del Código de postura.
<b>Los dos brazos bajos</b> Ambos brazos del trabajador están situados bajo el nivel de los hombros.		1
<b>Un brazo bajo y el otro elevado</b> Un brazo del trabajador está situado bajo el nivel de los hombros y el otro, o parte del otro, está situado por encima del nivel de los hombros.		2
<b>Los dos brazos elevados</b> Ambos brazos (o parte de los brazos) del trabajador están situados por encima del nivel de los hombros.		3


Fuente: <https://prevencion-riesgos-laborales.es/2018/12/10/metodo-owas/>



## Prevencción del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

Tabla 7

Codificación de posición de piernas según método OWAS.

Posición de las piernas		Tercer dígito del Código de postura.
Sentado		1
De pie con las dos piernas rectas con el peso equilibrado entre ambas		2
De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas		3
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas <small>Aunque el método no explicita a partir de qué ángulo se da esta circunstancia, puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.</small>		4
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado entre ambas <small>Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.</small>		5
Arrodillado <small>El trabajador apoya una o las dos rodillas en el suelo.</small>		6
Andando		7

Fuente: <https://prevencion-riesgos-laborales.es/2018/12/10/metodo-owas/>

Tabla 8

*Codificación de carga y fuerza soportada según método OWAS.*

CARGA	Código de postura
Carga menor de 10 KG	1
Carga entre 10 y 20 Kg	2
Carga mayor de 20 Kg	3

Fuente: Método OWAS.

Una vez se finalizó la fase de codificación de las posturas, se procedió a la asignación de la categoría del riesgo correspondiente a cada "Código de postura", para ello se usa la Tabla de combinaciones de la posición de la espalda, brazos, piernas y carga, en la cual se ubica la codificación de la espalda, uniéndola con la de brazos, posteriormente ubica el código de piernas, con el de carga y el punto de encuentro entre estas 4 variantes determina el valor del riesgo.

Tabla 9

*Combinaciones de la posición de la espalda, brazos, piernas y carga según método OWAS.*

ESPALDA	BRAZOS	PIERNAS 1			2			3			4			5			6			7		
		CARGA			1			2			3			1			2			3		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3		4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3		4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

Fuente: [https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/6096/CORAL\\_MAR](https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/6096/CORAL_MAR)

IA\_ANALISIS\_EVALUACION\_CONTROL\_RIESGOS\_ANEXOS.pdf?sequence=1

Tabla 10

*Codificación de la categoría del riesgo según método OWAS.*

Categoría de Riesgo	Efecto de la postura	Acción requerida
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético.	No requiere acción.
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

Fuente:

[https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/6096/CORAL\\_MARIA\\_ANALISIS\\_EVALUACION\\_CONTROL\\_RIESGOS\\_ANEXOS.pdf?sequence=1](https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/6096/CORAL_MARIA_ANALISIS_EVALUACION_CONTROL_RIESGOS_ANEXOS.pdf?sequence=1)

Una vez asignadas las codificaciones posturales y de nivel de riesgos se deja registro en una Planilla de análisis, de manera que se puede observar de forma organizada los códigos asignados a las posturas.

Tabla 11

*Hoja de análisis método OWAS.*

HOJA DE ANÁLISIS No. 1 - MÉTODO OWAS						
EMPRESA: COLCHONES REM S.A.S.				FECHA DEL INFORME: 13 de octubre de 2021		
PUESTO DE TRABAJO: ÁREA DE PLASTIFICADO DE COLCHONES				TAREA: LEVANTAMIENTO DE CARGAS		
Nº POSTURA	POSTURA TRONCO	POSTURA BRAZOS	POSICIÓN PIERNAS	FUERZA /CARGAS	RIESGO	COD POSTURA
Foto 1	1	1	7	3	1	1173
Foto 2	2	1	3	3	3	2133
Foto 3	2	1	3	1	2	2131
Foto 4	2	2	3	1	2	2231
Foto 5	3	1	2	1	1	3121
Foto 6	3	1	3	3	2	3133
Foto 7	1	1	7	3	1	1173
Foto 8	2	1	3	1	2	2131
Foto 9	3	1	3	1	1	3131
Foto 10	3	1	3	1	1	3131
Foto 11	3	1	3	1	1	3131
Foto 12	3	1	7	3	1	3173
Foto 13	3	3	7	3	1	3373
Foto 14	3	3	7	3	1	3373

Fuente: Autoría propia.

Posteriormente se calcula el número de veces que se repite cada posición de espalda, brazos y piernas durante el tiempo de la observación, es decir, se identifica su frecuencia relativa.

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

Una vez realizado dicho cálculo y como último paso de la aplicación del método, se determina la Categoría de riesgo en la que se engloba cada posición.

Tabla 12

Clasificación de las Categorías de Riesgo de las posiciones del cuerpo según su frecuencia relativa

	ESPALDA										
Espalda derecha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Espalda doblada	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
Espalda con giro	3	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
Espalda doblada con giro	4	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	BRAZOS										
Los dos brazos bajos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Un brazo bajo y el otro elevado	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
Los dos brazos elevados	3	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
	PIERNAS										
Sentado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
De pie	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Sobre pierna recta	3	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
Sobre rodillas flexionadas	4	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
Sobre rodilla flexionada	5	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
Arrodillado	6	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
Andando	7	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
<b>FRECUENCIA RELATIVA (%)</b>		≤10%	≤20%	≤30%	≤40%	≤50%	≤60%	≤70%	≤80%	≤90%	≤100%

Fuente:

[https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/6096/CORAL\\_MARIA\\_ANALISIS\\_EVALUACION\\_CONTROL\\_RIESGOS\\_ANEXOS.pdf?sequence=1](https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/6096/CORAL_MARIA_ANALISIS_EVALUACION_CONTROL_RIESGOS_ANEXOS.pdf?sequence=1)

A continuación, se presenta la hoja de registro de la tabla de frecuencias de posturas:

Tabla 13

Frecuencia de posturas según método OWAS.

HOJA DE ANÁLISIS No. 2 - MÉTODO OWAS - FRECUENCIAS

EMPRESA  
COLCHONES REM S.A.S.

FECHA DEL  
INFORME: 13 de  
octubre de 2021

PUESTO DE TRABAJO:  
ÁREA DE PLASTIFICADO DE COLCHONES

TAREA:  
LEVANTAMIENTO DE CARGAS

**ZONA  
CORPORAL**

**SITUACIÓN**

**FRECUENCIA**

**%**

**RIESGO**

## Prevenición del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

Espalda	Espalda Recta	2	14%	1
	Espalda doblada frontalmente	4	29%	1
	Espalda con torsión del tronco o inclinación lateral	8	57%	3
	Espalda doblada con giro	0	0%	0
Brazos	Los dos brazos debajo del nivel de los hombros	11	79%	1
	un brazo debajo del nivel del hombro y un brazo encima del nivel del hombro	1	7%	1
	Los dos brazos por encima del nivel de los hombros	2	14%	1
Piernas	Sentado	0	0%	0
	De pie con las dos piernas rectas y el peso equilibrado entre ambas	1	7%	1
	De pie con una pierna recta y otra flexionada y el peso desequilibrado entre ambas	8	57%	2
	De pie en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas	0	0%	0
	De pie en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado entre ambas	0	0%	0
	Arrodillado	0	0%	0
	caminando	5	36%	1
Cara / fuerza	<10 Kg	7	50%	
	10 - 20 Kg	0	0%	
	> 20 Kg	7	50%	

Fuente: Autoría propia.

A continuación, se presenta la hoja de registro de la tabla de frecuencias de combinaciones de posturas:

Tabla 14

Registro de frecuencia de combinaciones de posturas según método OWAS.

**ANÁLISIS DE COMBINACIONES DE POSTURAS**

CÓDIGO DE POSTURA (espalda-brazos-piernas-carga)	FRECUENCIA	%	RIESGO
1173	2	14%	1
2133	1	7%	3
2131	2	14%	2
2231	1	7%	2
3121	1	7%	1
3133	1	7%	2
3131	3	21%	1
3173	1	7%	1
3373	2	14%	1

Fuente: Autoría propia.

A continuación, se presenta la hoja de registro de la tabla de categorización de riesgos de posturas observadas:

Tabla 15

Categorización de riesgos de las posturas observadas según método OWAS.

Foto 1		PIERNAS	1			2			3			4			5			6			7					
		CARGA	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
		ESPALDA	BRAZOS																							
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
		2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
		3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2
		1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3
		2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	2	3	4	2	4
		3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	2	4
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1
		2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	1	1
		3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1
		1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	2	4
		2	3	3	4	2	3	4	3	3		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	2	4
		3	4	4	4	2	3	4	3	3		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	2	4

## Prevencción del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

Foto 2		PIERNAS	1			2			3			4			5			6			7						
		CARGA	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
		ESPALDA	BRAZOS																								
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
		2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
		3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2	
		2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3
		2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3	4
		3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
		3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
		2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
		3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
		4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
		2	3	3	4	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
		3	4	4	4	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	

Foto 3		PIERNAS	1			2			3			4			5			6			7						
		CARGA	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
		ESPALDA	BRAZOS																								
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
		2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
		3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2	
		2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3
		2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3	4	
		3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
		3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
		2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
		3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
		4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
		2	3	3	4	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
		3	4	4	4	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	

Foto 4		PIERNAS	1			2			3			4			5			6			7						
		CARGA	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
		ESPALDA	BRAZOS																								
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
		2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
		3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2	
		2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3
		2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3	4	
		3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
		3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
		2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	1	1	1	
		3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
		4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
		2	3	3	4	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
		3	4	4	4	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	



Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

Foto 5			<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="3">PIERNAS</th> <th colspan="3">1</th> <th colspan="3">2</th> <th colspan="3">3</th> <th colspan="3">4</th> <th colspan="3">5</th> <th colspan="3">6</th> <th colspan="3">7</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="3">CARGA</th> <th>1</th><th>2</th><th>3</th> <th>1</th><th>2</th><th>3</th> <th>1</th><th>2</th><th>3</th> <th>1</th><th>2</th><th>3</th> <th>1</th><th>2</th><th>3</th> <th>1</th><th>2</th><th>3</th> <th>1</th><th>2</th><th>3</th> </tr> <tr> <th>ESPALDA</th> <th>BRAZOS</th> <th colspan="24"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">1</td> <td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>2</td><td>2</td><td>2</td> <td>2</td><td>2</td><td>2</td> <td>2</td><td>2</td><td>2</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>2</td><td>2</td><td>2</td> <td>2</td><td>2</td><td>2</td> <td>2</td><td>2</td><td>2</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>2</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">2</td> <td>1</td> <td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>3</td><td>3</td><td>3</td> <td>3</td><td>3</td><td>3</td> <td>3</td><td>3</td><td>3</td> <td>3</td><td>3</td><td>3</td> <td>2</td><td>2</td><td>2</td> <td>2</td><td>3</td><td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>2</td><td>3</td><td>3</td> <td>3</td><td>3</td><td>3</td> <td>3</td><td>4</td><td>4</td> <td>3</td><td>4</td><td>3</td> <td>3</td><td>3</td><td>3</td> <td>4</td><td>2</td><td>3</td> <td>4</td><td>2</td><td>3</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3</td><td>3</td><td>4</td> <td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>3</td><td>3</td><td>3</td> <td>3</td><td>3</td><td>3</td> <td>3</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>2</td><td>3</td><td>4</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">3</td> <td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>2</td><td>3</td><td>3</td> <td>3</td><td>3</td><td>3</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>2</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>3</td><td>3</td><td>3</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>2</td><td>3</td><td>3</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">4</td> <td>1</td> <td>2</td><td>3</td><td>3</td> <td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>2</td><td>3</td><td>4</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3</td><td>3</td><td>4</td> <td>2</td><td>3</td><td>4</td> <td>3</td><td>3</td><td>3</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>2</td><td>3</td><td>4</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>2</td><td>3</td><td>4</td> <td>3</td><td>3</td><td>3</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>2</td><td>3</td><td>4</td> </tr> </tbody> </table>																							PIERNAS			1			2			3			4			5			6			7					CARGA			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	ESPALDA	BRAZOS																									1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	2	3	4	2	3	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	2	3	3	4	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	3	4	4	4	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
			PIERNAS			1			2			3			4			5			6			7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
			CARGA			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	ESPALDA	BRAZOS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	2	3	4	2	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
3		2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Foto 6			<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="3">PIERNAS</th> <th colspan="3">1</th> <th colspan="3">2</th> <th colspan="3">3</th> <th colspan="3">4</th> <th colspan="3">5</th> <th colspan="3">6</th> <th colspan="3">7</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="3">CARGA</th> <th>1</th><th>2</th><th>3</th> <th>1</th><th>2</th><th>3</th> <th>1</th><th>2</th><th>3</th> <th>1</th><th>2</th><th>3</th> <th>1</th><th>2</th><th>3</th> <th>1</th><th>2</th><th>3</th> <th>1</th><th>2</th><th>3</th> </tr> <tr> <th>ESPALDA</th> <th>BRAZOS</th> <th colspan="24"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">1</td> <td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>2</td><td>2</td><td>2</td> <td>2</td><td>2</td><td>2</td> <td>2</td><td>2</td><td>2</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>2</td><td>2</td><td>2</td> <td>2</td><td>2</td><td>2</td> <td>2</td><td>2</td><td>2</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>2</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">2</td> <td>1</td> <td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>3</td><td>3</td><td>3</td> <td>3</td><td>3</td><td>3</td> <td>3</td><td>3</td><td>3</td> <td>3</td><td>3</td><td>3</td> <td>2</td><td>2</td><td>2</td> <td>2</td><td>3</td><td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>2</td><td>3</td><td>3</td> <td>3</td><td>3</td><td>3</td> <td>3</td><td>4</td><td>4</td> <td>3</td><td>4</td><td>3</td> <td>3</td><td>3</td><td>3</td> <td>4</td><td>2</td><td>3</td> <td>4</td><td>2</td><td>3</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3</td><td>3</td><td>4</td> <td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>3</td><td>3</td><td>3</td> <td>3</td><td>3</td><td>3</td> <td>3</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>2</td><td>3</td><td>4</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">3</td> <td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>2</td><td>3</td><td>3</td> <td>3</td><td>3</td><td>3</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>2</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>3</td><td>3</td><td>3</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>2</td><td>3</td><td>3</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">4</td> <td>1</td> <td>2</td><td>3</td><td>3</td> <td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>2</td><td>3</td><td>4</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3</td><td>3</td><td>4</td> <td>2</td><td>3</td><td>4</td> <td>3</td><td>3</td><td>3</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>2</td><td>3</td><td>4</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>2</td><td>3</td><td>4</td> <td>3</td><td>3</td><td>3</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>2</td><td>3</td><td>4</td> </tr> </tbody> </table>																							PIERNAS			1			2			3			4			5			6			7					CARGA			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	ESPALDA	BRAZOS																									1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	2	3	4	2	3	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	2	3	3	4	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	3	4	4	4	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
			PIERNAS			1			2			3			4			5			6			7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
			CARGA			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	ESPALDA	BRAZOS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	2	3	4	2	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
3		2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Foto 7			<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="3">PIERNAS</th> <th colspan="3">1</th> <th colspan="3">2</th> <th colspan="3">3</th> <th colspan="3">4</th> <th colspan="3">5</th> <th colspan="3">6</th> <th colspan="3">7</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="3">CARGA</th> <th>1</th><th>2</th><th>3</th> <th>1</th><th>2</th><th>3</th> <th>1</th><th>2</th><th>3</th> <th>1</th><th>2</th><th>3</th> <th>1</th><th>2</th><th>3</th> <th>1</th><th>2</th><th>3</th> <th>1</th><th>2</th><th>3</th> </tr> <tr> <th>ESPALDA</th> <th>BRAZOS</th> <th colspan="24"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">1</td> <td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>2</td><td>2</td><td>2</td> <td>2</td><td>2</td><td>2</td> <td>2</td><td>2</td><td>2</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>2</td><td>2</td><td>2</td> <td>2</td><td>2</td><td>2</td> <td>2</td><td>2</td><td>2</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>2</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">2</td> <td>1</td> <td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>3</td><td>3</td><td>3</td> <td>3</td><td>3</td><td>3</td> <td>3</td><td>3</td><td>3</td> <td>3</td><td>3</td><td>3</td> <td>2</td><td>2</td><td>2</td> <td>2</td><td>3</td><td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>2</td><td>3</td><td>3</td> <td>3</td><td>3</td><td>3</td> <td>3</td><td>4</td><td>4</td> <td>3</td><td>4</td><td>3</td> <td>3</td><td>3</td><td>3</td> <td>4</td><td>2</td><td>3</td> <td>4</td><td>2</td><td>3</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3</td><td>3</td><td>4</td> <td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>3</td><td>3</td><td>3</td> <td>3</td><td>3</td><td>3</td> <td>3</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>2</td><td>3</td><td>4</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">3</td> <td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>2</td><td>3</td><td>3</td> <td>3</td><td>3</td><td>3</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>2</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>3</td><td>3</td><td>3</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>2</td><td>3</td><td>3</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">4</td> <td>1</td> <td>2</td><td>3</td><td>3</td> <td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>2</td><td>2</td><td>3</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>2</td><td>3</td><td>4</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3</td><td>3</td><td>4</td> <td>2</td><td>3</td><td>4</td> <td>3</td><td>3</td><td>3</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>2</td><td>3</td><td>4</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>2</td><td>3</td><td>4</td> <td>3</td><td>3</td><td>3</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>4</td><td>4</td><td>4</td> <td>2</td><td>3</td><td>4</td> </tr> </tbody> </table>																							PIERNAS			1			2			3			4			5			6			7					CARGA			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	ESPALDA	BRAZOS																									1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	2	3	4	2	3	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	2	3	3	4	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	3	4	4	4	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
			PIERNAS			1			2			3			4			5			6			7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
			CARGA			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	ESPALDA	BRAZOS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	2	3	4	2	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
3		2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													

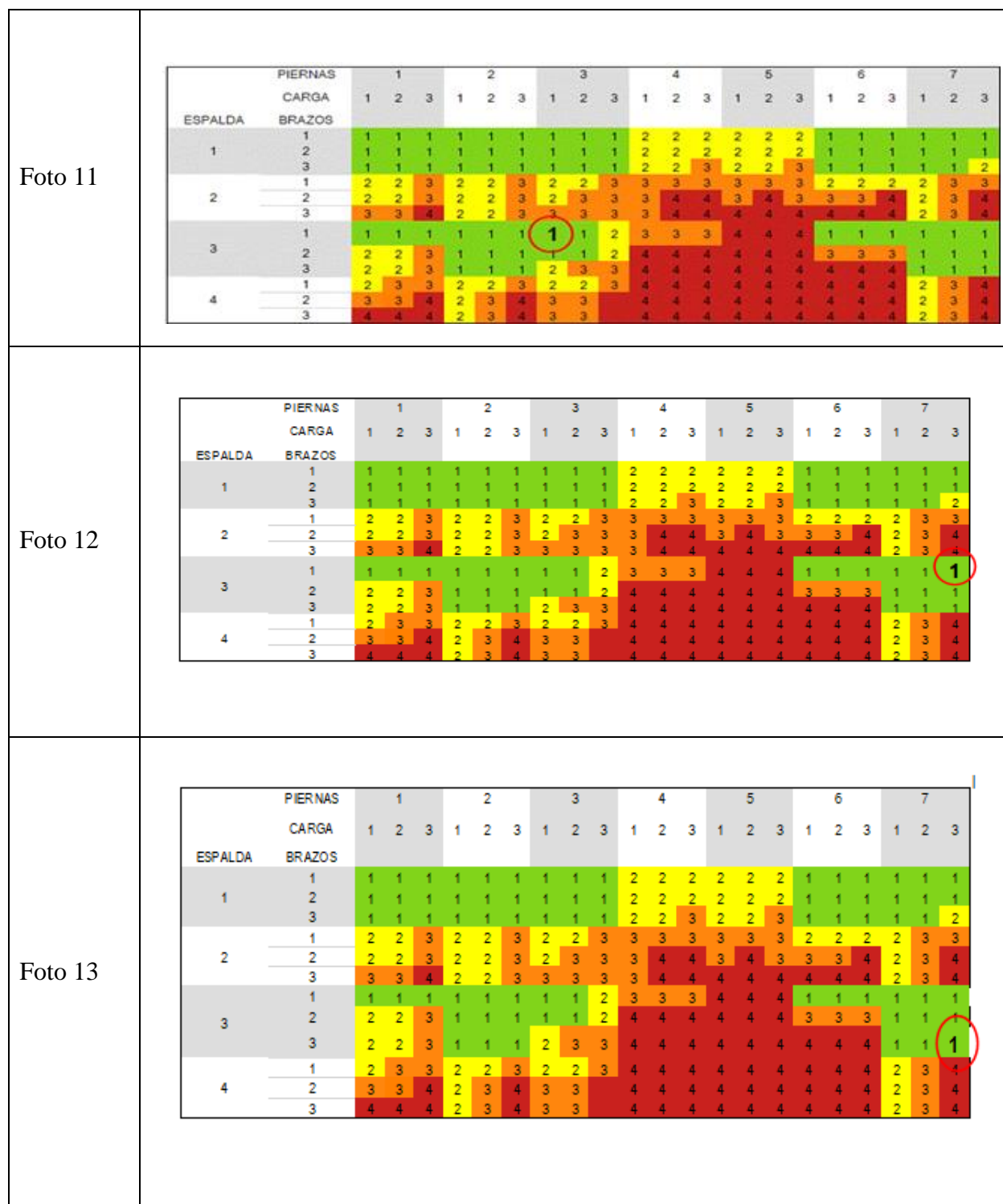
Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

Foto 8		PIERNAS	1			2			3			4			5			6			7			
		CARGA	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
		ESPALDA	BRAZOS			BRAZOS			BRAZOS			BRAZOS			BRAZOS			BRAZOS			BRAZOS			
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
		2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
		3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1	
		2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3
		3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3	4	
		3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
		3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	
		2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
		3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
		4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
		2	3	3	4	2	3	4	3	3		4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3		4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4		

Foto 9		PIERNAS	1			2			3			4			5			6			7			
		CARGA	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
		ESPALDA	BRAZOS			BRAZOS			BRAZOS			BRAZOS			BRAZOS			BRAZOS			BRAZOS			
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
		2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
		3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1	
		2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3
		3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3	4	
		3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
		3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	4	1	1	1	1	1	
		2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
		3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
		4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
		2	3	3	4	2	3	4	3	3		4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3		4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4		

Foto 10		PIERNAS	1			2			3			4			5			6			7			
		CARGA	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
		ESPALDA	BRAZOS			BRAZOS			BRAZOS			BRAZOS			BRAZOS			BRAZOS			BRAZOS			
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
		2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
		3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1	
		2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3
		3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3	4	
		3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
		3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	4	1	1	1	1	1	
		2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
		3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
		4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
		2	3	3	4	2	3	4	3	3		4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3		4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4		

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS



## Prevencción del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

Foto 14

ESPALDA	BRAZOS	PIERNAS			1			2			3			4			5			6			7								
		CARGA			1			2			3			1			2			3			1			2			3		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2		
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3			
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3	4	2	3	4			
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4			
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1			
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	1	1	1			
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1			
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4				
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4				
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4				

Fuente: Autoría propia.

Según lo observado anteriormente, la postura que se presenta con mayor frecuencia durante el plastificado de colchones corresponde a la postura con código 3131 (espalda con inclinación lateral, brazos debajo del nivel de los hombros, de pie con una pierna recta y otra flexionada y el peso desequilibrado entre ambas, con levantamiento de carga menor a 10 Kg, se aclara que aunque el peso promedio de un colchón es de 40 Kg se determina para dichas posturas como carga menor a 10 Kg a razón que la carga se encuentra en una base y no sostenida por el trabajador, este tipo de posición se presenta se presenta en el 21% de las posturas adquiridas durante el desarrollo de las actividades, sin embargo esta corresponde a un nivel de riesgo 1 clasificada como postura normal sin efecto dañino, por tanto no requiere que se inicien medidas de prevención.

De igual manera se puede evidenciar que la postura con código 2131 (espalda con inclinación lateral, brazos debajo del nivel de los hombros, de pie con una pierna recta y otra flexionada y el peso desequilibrado entre ambas, con levantamiento de carga menor a 10 Kg, se

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

aclara que aunque el peso promedio de un colchón es de 40 Kg se determina para dichas posturas como carga menor a 10 Kg a razón que la carga se encuentra en una base y no sostenida por el trabajador, este tipo de posición se presenta en el 14% de las posturas adquiridas durante el desarrollo de las actividades, con un nivel de riesgo 2 clasificada como posibilidad de daño sobre sistema músculo-esquelético, por tanto se debe contemplar medidas de control y prevención en un futuro cercano.

De igual manera se puede evidenciar que la postura con código 2133 (espalda con inclinación lateral, brazos debajo del nivel de los hombros, de pie con una pierna recta y otra flexionada y el peso desequilibrado entre ambas, con levantamiento de carga superior a 20 Kg, se presenta en el 7% de las posturas adquiridas durante el desarrollo de las actividades, con un nivel de riesgo 3 clasificada con generación de efectos dañinos sobre sistema músculo-esquelético, por tanto se debe contemplar medidas de control lo antes posible.

### **9.5.2. Discusión.**

Como parte de los objetivos que se plantearon en la investigación, se incluyó el establecimiento de estrategias de prevención y control de trastornos músculo esqueléticos en los trabajadores del área de plastificado de colchones de la empresa colchones REM SAS, entendiéndose que los DME, incluyen una amplia gama de condiciones inflamatorias y degenerativas que afectan a músculos, huesos, nervios, tendones, ligamentos, articulaciones, cartílagos y discos de la columna vertebral. Camacho (2020)

El método OWAS basa sus resultados en la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea, permitiendo identificar hasta 252

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

posiciones diferentes como resultado de las posibles combinaciones de la posición de la espalda (4 posiciones), brazos (3 posiciones), piernas (7 posiciones) y carga levantada (3 intervalos).

Como se puede observar en el área de plastificado de colchones se codificaron las posturas identificadas de se puede evidencia que se debe priorizar la implementación de medidas en las actividades que obligan a posturas tal cual se evidencia en la foto No. 2 cuya postura ha sido codificada como 2133 en un nivel de riesgo 3, dicha postura siendo que no realiza un levantamiento completo del colchón, sí implica, realizar un levantamiento parcial de carga adoptando una postura inadecuada, de tal manera que el esfuerzo realizado se concentre significativamente en la zona lumbar de la espalda.

Durante la jornada de observación de tareas en el área de plastificado de colchones, se pudo evidenciar que el levantamiento de cargas es constante, tanto en puntos estáticos como con desplazamiento del personal, este tipo de levantamiento manual de cargas junto con los hábitos de higiene postural del personal se está viendo reflejados en el aumento del índice de ausentismo laboral en el área de plastificado.

Teniendo en cuenta el marco teórico de la prevención de riesgos laborales, y que este se mueve principalmente en torno a tres ejes, lo cuales corresponden al análisis de las condiciones de los puestos de trabajo, la implementación de uno o varios métodos de identificación, valoración y priorización de riesgos, derivando en la implementación de estrategias de promoción y prevención de riesgos se usan metodologías de identificación y valoración de los

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

riesgos durante las actividades de plastificado de colchones como el método OWAS. (Van Der Haar y Goelzer 2001, p. 7).

De acuerdo a la metodología OWAS que ha sido aplicada, las tareas ejecutadas en puntos fijos pudieran ser las que más sintomatología desarrollan, a razón de que normalmente el trabajador asume que por hecho de contar con mesas de apoyo o de soporte del colchón es eliminado dicho levantamiento de cargas, sin prever que los hábitos de higiene, es decir las posturas adoptadas a la hora de ejecutar actividades aunque parezcan sencillas, pueden contribuir significativamente al deterioro de las condiciones físicas del trabajador.

Al observar 1 foto 2 de la tabla 4 “Posturas adoptadas por los trabajadores del centro de trabajo de plastificado de colchones durante el desarrollo del trabajo” se puede evidenciar como el personal se inclina hacia adelante, desplazando levemente una de las piernas delante de la otra y realiza un movimiento de acomodación poniendo una de las manos sobre la base del colchón, en este punto el trabajador realizar un esfuerzo que se concentra en la zona lumbar, ocasionado una distensión muscular o de ligamentos derivado del reiterado levantamiento de objetos pesados, este constante forzamiento de los músculos de la espalda y ligamentos de la columna vertebral puede causar inicialmente espasmos musculares dolorosos en la zona lumbar de la espalda y en el peor de los casos puede ocasionar rotura de disco, los cuales cumplen la función de amortiguación entre los huesos de la columna.

### **9.5.3. Propuesta de intervención del riesgo Biomecánico.**

A partir de los hallazgos evidenciados se propone la puesta en marcha de actividades encaminadas a proteger, promover y mejorar las condiciones músculo esqueléticas de los trabajadores de la empresa Colchones REM S.A.S. Proponiendo una metodología de intervención, la cual identifique, prevenga y controle los riesgos ergonómicos a los que están expuestos los trabajadores.

La metodología de intervención se desarrolló según lo establecido en la propuesta de Rodríguez Y. y Pérez E. (2014) que se basa en los cinco pasos, los cuales son:

- Identificar los problemas en el puesto de trabajo.
- Evaluar los puestos de trabajo, desde un enfoque ergonómico.
- Plantear una propuesta de intervención ergonómica.
- Evaluar las propuestas.
- Implementar y realizar seguimiento.

Es importante resaltar que la implementación de la metodología propuesta tenga éxito, es necesario que la alta dirección y trabajadores de la empresa estén comprometidos y participen de manera activa.



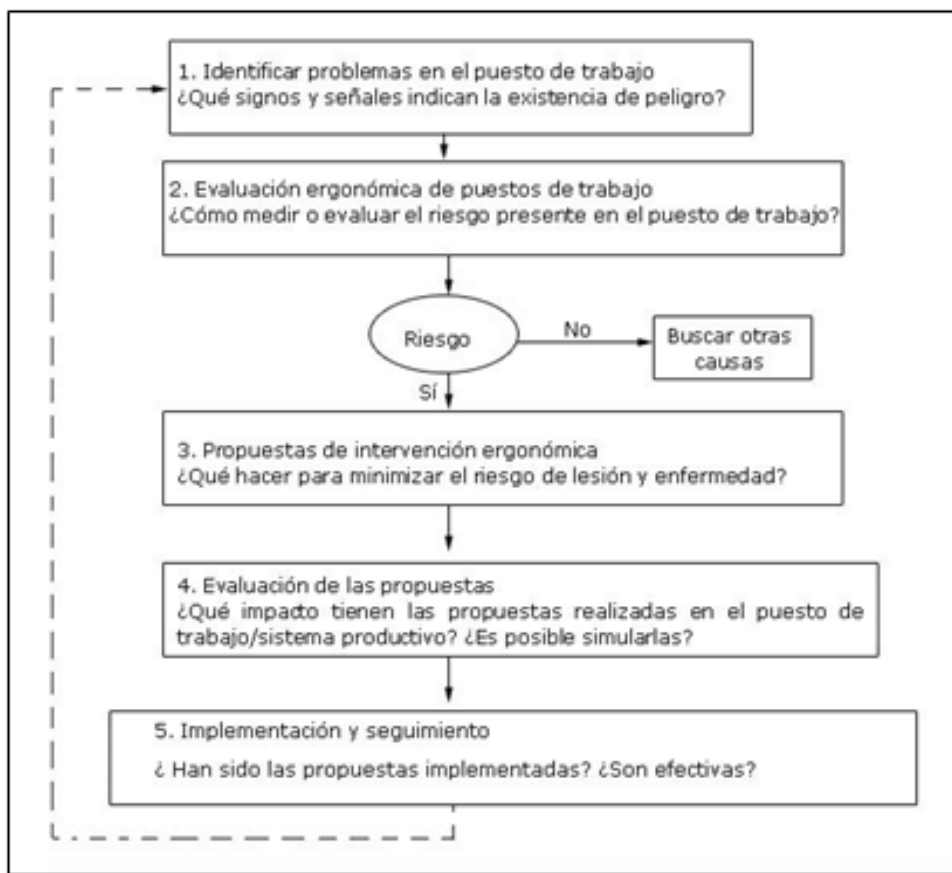


Figura 6. El esquema propuesto por la autora, Rodríguez Y. y Pérez E. (2014).

Tabla 16

*Descripción de los pasos del procedimiento de intervención ergonómica.*

<b>Paso</b>	<b>Descripción</b>	<b>Actividades</b>
1. Identificar los problemas en el puesto de trabajo.	La organización debe determinar los factores de riesgo existentes en el puesto de trabajo, a partir de señales que inciden de forma negativa en la salud del trabajador o afecte su productividad en el proceso.	1- Tomar registros estadísticos de enfermedades o accidentes laborales. 2- Aplicar metodologías para la evaluación de condiciones inseguras en el puesto de trabajo. 3- Desarrollar evaluación de riesgos y peligros por áreas de trabajo con base en lo establecido en la GTC 45.
2. Evaluar los puestos de trabajo, desde un enfoque ergonómico.	La organización debe priorizar las áreas de mayor riesgo. Como resultado de la evaluación ergonómica se determina si existe riesgo en el puesto de trabajo, y si existe, realizar propuestas con el fin de mejorar la situación. En caso de no existir riesgo, es necesario buscar otras causas que puedan precisar los problemas identificados.	1- Establecer, implementar y analizar cuestionarios de condiciones de salud a todos los trabajadores. 2- Mantener mediciones ergonómicas del puesto de trabajo con una regularidad definida. 3- Consolidar profesiograma con base en el análisis ergonómico de cada puesto de trabajo 4- Aplicar evaluaciones medicas ocupacionales a los trabajadores con énfasis ergonómico según lo establecido en el profesiograma.
3. Plantear una propuesta de intervención ergonómica.	El propósito de este paso es minimizar o eliminar la exposición a factores de riesgo.	Las actividades planteadas se desarrollarán en lo siguiente a esta tabla.
4. Evaluar las propuestas.	Es necesario medir el impacto que tiene cada propuesta de mejora realizada sobre el puesto de trabajo y el sistema productivo.	1-Establecer, medir y analizar los indicadores del SG-SST y los relacionados con el efecto de las intervenciones sobre la productividad de la organización. 2- Evaluar asignación de recursos y disposición del presupuesto asignado

	Debe analizarse si las intervenciones planteadas resuelven el problema, si la organización es capaz de asumir la implementación y si la relación costo/beneficio es favorable.	Realizar informe de resultados de la gestión (según plan de trabajo).
5. Implementar y realizar seguimiento.	El propósito de este paso es realizar la implementación de acciones de mejora identificadas en las intervenciones realizadas, con el fin de lograr una mejora continua.	1- Planificar y ejecutar reuniones de seguimiento. 2- Consolidación de informes de resultados. 3- Análisis comparativos de costo beneficio 4- Auditorias de seguimiento y reevaluación de condiciones ergonómicas por puestos de trabajo

Fuente: Autoría propia.

Para la adecuada implementación de las medidas de intervención propuestas a continuación, se requiere del compromiso por parte de la dirección de la empresa frente a la asignación de los recursos necesarios, generando espacios para capacitación, adiestramiento y pausas activas del personal.

Las medidas de control propuestas se fundamentan en la jerarquía de los controles operacionales expuesta por la norma técnica ISO 45001: 2018, enfocadas en aumentar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, dividiéndolas en las siguientes categorías:

- Controles por eliminación: por medio de los cuales se busca suprimir las condiciones de peligro que pueden condicionar la manifestación de un riesgo.

## Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

- Controles por sustitución: este tipo de controles buscan reemplazar la fuente de peligro por una de menor exposición o impacto.
- Controles de reingeniería, reorganización o ambos: están dirigidas a aislar las condiciones de peligro, establecer medidas colectivas de protección como barreras de seguridad encaminadas a disminuir los niveles de exposición ante una fuente de peligro.
- Controles administrativos incluyendo la formación: centradas en cambiar la forma en que está organizado y diseñado el trabajo, generar la capacitación y adiestramiento del personal para evitar su exposición a condiciones inseguras o factores de riesgos.
- Equipos de protección personal: Asignados con el objeto de proporcionar una protección específica en las partes del cuerpo del trabajador ante condiciones propias de la labor o del medio de trabajo.

Tabla 17

*Descripción de tipos de intervención y propuestas para la reducción del riesgo.*

<b>Tipo de control operacional</b>	<b>Intervenciones propuestas individuales</b>	<b>Recursos necesarios</b>	<b>Beneficio</b>
<b>Controles de ingeniería</b>	<p>Uso de paletizadoras para el transporte de estibas con un apilamiento de 6 colchones. Se recomienda cambiar la metodología de trabajo respecto al transporte de colchones plastificados hacia el área de almacenamiento de producto terminado, en donde actualmente los trabajadores mueven los colchones uno a uno manipulando cargas por encima de los hombros y de la cabeza.</p>	<p>1- Paletizadora 2- Estibas plásticas</p>	<p>1- Con el cambio de la metodología de apilamiento y transporte de colchones hacia el área de almacenamiento de producto terminado, sobre estibas con capacidad de 6 colchones, se reduce el tiempo de transporte en proceso, unificando el tiempo de 6 ciclos a un solo ciclo.</p> <p>2- Se elimina la condición de exposición ante posturas riesgosas que generan fatiga excesiva en miembros superiores, espalda y cuello como lo expone el método de cuestionario Nórdico de Kuorinka</p>

<b>Controles administrativos</b>	Rotación de puesto de trabajo para disminuir el tiempo de exposición al peligro ergonómico, programando los trabajadores en diferentes puestos de trabajo por turno, lo que facilita los periodos de descanso y alternancia en actividades repetitivas	N/A	1- Tiempos de recuperación ante la fatiga generada en los trabajadores por las condiciones propias de la labor, como lo son carga física por movimientos, carga física por postura estática y carga física por esfuerzos en miembros superiores, cuello y espalda principalmente. 2- Reducción de incapacidades por motivo de espasmos musculares en hombros, cuello y espalda.
<b>Controles administrativos</b>	Periodos de recuperación con mayor frecuencia durante la jornada laboral, por medio del desarrollo de pausas activas por lo menos 5 minutos a media mañana y 5 minutos a media tarde.	Cartilla de pausas activas Tiempo mano de obra	1- Recuperación ante la fatiga física y mental generadas por condiciones propias de la labor en periodos cortos. 2- Recuperación de energía por parte de los trabajadores. 3- Compromiso y dinamismo por parte del personal al prevenir el estrés laboral y la mejora de las relaciones interpersonales por integración social. 4- Reducción de incapacidades asociadas a molestias y dolores a nivel general, mejorando el sistema inmunológico y nervioso, mejorando la oxigenación de los miembros superiores e

			inferiores. 5- Reducción del índice de ausentismo laboral al prevenir la aparición de enfermedades laborales
<b>Controles administrativos</b>	Capacitación del personal en manejo adecuado de cargas enfocado en el autocuidado Promoción de estilos de vida y trabajo saludable	Mano de obra calificada Tiempo horas hombre	1- Control integral periódico de condiciones riesgosas en los puestos de trabajo. 2- Conciencia de autocuidado y hábitos de vida saludable 3- Prevención de aparición de enfermedades laborales o DME, gracias a la adopción de hábitos de actividad física extralaboral.
<b>Controles administrativos</b>	Implementación del SVE (Sistema de vigilancia epidemiológica) de DME (Desordenes musculoesqueléticos).	Mano de obra calificada Tiempo horas hombre Mediciones ambientales Inspecciones de puestos de trabajo Exámenes ocupacionales	1- Reducción de exposición de los trabajadores ante factores de riesgo ergonómico 2- Adaptación óptima entre capacidades humanas y las exigencias del puesto de trabajo. 3- Detección oportuna de DME 4- Seguimiento continuo al adecuado funcionamiento de los controles establecidos 5- Seguimiento a las condiciones médicas individuales de cada trabajador expuesto ante el riesgo ergonómico

<b>Controles administrativos</b>	Cambio de método de trabajo distribuyendo equivalentemente las actividades de levantamiento de cargas, manipulación de cargas y el desarrollo de actividades repetitivas entre los dos miembros superiores (Predominante y no predominante - izquierdo o derecho)	Mano de obra calificada Tiempo horas hombre	1- Prevención de DME en miembros específicos, principalmente en los de mayor predominancia. 2- Disminución de la fatiga y mayor resistencia ante la misma en miembros del cuerpo expuestos a este factor de DME 3- Previene la pérdida de funcional en los trabajadores y a su vez la generación de indemnizaciones asociadas al desarrollo de enfermedades laborales
----------------------------------	---	--	---

Fuente: Autoría propia.

## 9.6. Análisis financiero

### 9.6.1. Control de ingeniería.

Reducción del ciclo de trabajo, minimizando desplazamiento con movimiento de cargas:

Con la implementación del control de ingeniería enfocado en la reducción de la exposición de los trabajadores a carga física por esfuerzo y movimiento al transportar colchones plastificados uno por uno desde el centro de plastificado de colchones hasta el área de almacenamiento de producto terminado, cambiando el método de trabajo, migrando a implementar un almacenamiento de colchones plastificados a 2 metros del banco de plastificado usando dos estibas plásticas, para acumular 6 colchones en apilamiento y posteriormente usando una paletizadora para el transporte con ayuda mecánica de la pila completa de 6 unidades hasta el área de almacenamiento de producto terminado.



Tabla 18

*Costos ciclo de proceso transporte de colchones plastificados*

	<b>Distancia actual recorrida en metros</b>	<b>Tiempo promedio por recorrido de ida cargando el colchón en segundos</b>	<b>Tiempo promedio por recorrido de retorno en segundos</b>
	17	14	11
<b>Recurso mano de obra labor 2 trabajadores</b>	34	28	22
<b>Costo total mano de obra por ciclo de trabajo</b>		\$ 57,5	\$ 45,2

Fuente: Autoría propia.

El beneficio de esta propuesta se enfoca en la reducción del tiempo de exposición de los trabajadores a la fatiga en miembros superiores, cuello y espalda por carga física de esfuerzo y movimiento, el cual se establece en un tiempo promedio de ciclo por desplazamiento de ida cargando el colchón de 14 segundos y de retorno de 11 segundos sin el colchón, siendo en total 25 segundos por ciclo, lo que representa año una reducción de 59,79 horas en promedio teniendo en cuenta que el promedio de días laborados en el año evaluado es de 246.

El costo calculado por cada recorrido se obtiene del promedio de los salarios de los 7 trabajadores que participaron en el desarrollo del estudio, el cual se calcula en \$ 1.775.000 por mes, contemplando la base salarial y una carga prestacional del 42% sobre la base salarial de cada empleado.

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

Posteriormente se calcula el costo promedio por día laboral, el cual se establece en \$ 59.167, de igual forma se establece el costo por hora, \$ 7396, costo por minuto, \$123 y costo por segundo \$ 2,1, para finalmente multiplicar este valor por los tiempos determinados por cada recorrido, determinando un costo de recorrido cargando el colchón de \$ 57.5 y de retorno de los operarios de \$ 45,2.

Con respecto al beneficio económico percibido por la organización al finalizar un periodo anual, por la reducción de tiempos en el ciclo de trabajo y contemplando que el recorrido con el colchón lo realizan los dos trabajadores al tiempo, el tiempo promedio de ciclo en mano de obra labor es de 50 segundos, lo cual representa un costo de \$102,7, por lo que con respecto al índice de productividad del centro de trabajo de plastificado de colchones en un día, el cual se ha establecido en 140 colchones plastificados por turno de 8 horas, lo que traduce en promedio mensual 2870 colchones y al año 34440 colchones plastificados, con un promedio en días laborados por año de 246, se establece que la reducción en tiempos por ciclo acumulada al año es de 59,7 horas, con un pago de salario por hora promedio entre los trabajadores del centro de plastificado con carga prestacional del \$ 7.396, representaría en total \$ 442.209.

#### **9.6.2. Controles administrativos**

Reducción del índice de ausentismo por incapacidades asociadas con discomfort ergonómico:

Durante el año comprendido entre Junio de 2020 y Mayo de 2021, la empresa Colchones REM SAS, presentó un índice de incapacidades con diagnósticos asociados síntomas relacionados a discomfort ergonómico del 5% del total de horas hombre en el año específicamente del centro de trabajo de plastificado de colchones, lo que traduce un total de 86

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

días de ausentismo en el año por incapacidades y un monto salarial promedio entre los trabajadores del centro de plastificado de colchones total de \$5'088.333.

Como se ve en la siguiente tabla, de los 86 días de incapacidad generados en el año, la empresa tuvo de asumir un costo en gastos de nómina de 47 días en promedio, lo que representa un monto de \$ 2'789.117, correspondientes a la suma del total de días asumidos por la empresa, 28 días y el total de días de incapacidad al 33%, 19 días.

Tabla 19  
*Índice de ausentismo y costos por incapacidad*

<b>Mes 2020 – 2021</b>	<b>Días de incapacidad</b>	<b>Días asumidos por la empresa</b>	<b>Valor a pagar</b>	<b>Días de incapaci dad para pago al 33.33%</b>	<b>Total, días pagos al 33.33 %</b>	<b>Valor a pagar al 33.33%</b>
JUNIO	6	2	\$ 118.333	4	1,32	\$ 78.100
JULIO	14	4	\$ 236.667	10	3,3	\$ 195.250
AGOSTO	8	2	\$ 118.333	6	1,98	\$ 117.150
SEPTIEMBR E	18	4	\$ 236.667	14	4,62	\$ 273.350
OCTUBRE	21	6	\$ 355.000	15	4,95	\$ 292.875
NOVIEMBR E	6	2	\$ 118.333	4	1,32	\$ 78.100
DICIEMBRE	4	2	\$ 118.333	2	0,66	\$ 39.050
ENERO	3	2	\$ 118.333	1	0,33	\$ 19.525
FEBRERO	4	2	\$ 118.333	2	0,66	\$ 39.050
MARZO	2	2	\$ 118.333	0	0	\$ -

## Prevencción del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

ABRIL	0	0	\$	-	0	0	\$	-
MAYO	0	0	\$	-	0	0	\$	-
<b>TOTAL 2020-2021</b>	<b>86</b>	<b>28</b>	<b>\$</b>	<b>1.656.667</b>	<b>58</b>	<b>19</b>	<b>\$</b>	<b>1.132.450</b>

Fuente: Autoría propia.

Con respecto a lo anterior, la implementación de las recomendaciones propuestas enfocadas en la prevención de DME y la disminución de exposición de los trabajadores ante los factores de riesgo biomecánico, le podría generar un ahorro al año de en promedio \$ 1'673.470, con una proyección de reducción del índice de ausentismo por incapacidades asociadas con síntomas relacionados a disconfort ergonómico del 60%.

## 9.7. Conclusiones y recomendaciones

### 9.7.1. Conclusiones

Como resultado del análisis del puesto de trabajo de plastificado de colchones por condiciones ergonómicas se evidencia que los factores de carga física presentes en el método de trabajo con mayor prevalencia son carga física por movimientos con una participación del 62%, seguida de carga postural estática con una participación del 42% y carga física por esfuerzo con participación del 19%.

Al analizar a profundidad la carga física por movimiento generada en el desarrollo de las actividades del centro de trabajo de plastificado de colchones, se evidencia que mayor

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

representación se ocasiona por movimientos o posturas adoptadas en el hombro, cuando este se encuentra en abducción mayor a 45°, representando esta posición una participación del 6%, en conjunto también se evidencia una participación del 6% de otras posturas como en las que los codos se encuentran en flexión mayor a 90°, movimiento del tronco con combinación de fuerza, movimiento de miembros superiores con combinación de fuerza, las cuales se evidencian principalmente en el momento en que los trabajadores deben de transportar el colchón plastificado hasta el área de producto terminado.

Con base en el cuestionario de sintomatología de los trabajadores adecuado a las variables contempladas por el formulario nórdico de Kuorinka, se determina que los trabajadores manifiestan una alta molestia o dolor en las zonas del cuerpo como cuello, hombro izquierdo, hombro derecho, brazo derecho, codo derecho, antebrazo derecho, muñeca derecha, mano derecha, zona dorsal y zona lumbar.

Lo anterior refleja que la adopción de posturas en las cuales se manipulan cargas o se desarrollan movimientos repetitivos con los miembros superiores o sobre la altura de los hombros, generan dichas molestias en los trabajadores, apuntando a ser la operación de transporte de colchones, la que mayor condición de discomfort aporta.

Por otra parte, se tiene prevalencia sobre las molestias en la estructura del miembro superior derecho debido a que el 86% de la población evaluada presenta predominancia diestra.

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

En el análisis de riesgo ergonómico bajo metodología OWAS se puede evidenciar que el 7% de las posturas adquiridas durante las actividades de plastificado de colchones son clasificadas con un nivel de riesgo 3, lo que implica que estas posturas específicamente cuando se acomoda el colchón sobre el banco de plastificado para diligenciamiento de etiqueta debe ser analizado para establecimiento de medidas lo más pronto posible en el proceso a razón que de acuerdo a la valoración se puede generar efectos dañinos sobre la columna vertebral.

### **9.7.2. Recomendaciones**

Con base en la identificación de las posturas en las que se posiciona el hombro en abducción mayor a  $45^\circ$ , cuando los operarios están trasportando el colchón plastificado hasta el área de almacenamiento de producto terminado, se propone como medida de intervención implementar controles de ingeniería enfocados en la reducción de este tipo de transporte, por medio de la modificación del método de trabajo al asignar un área adecuada para el almacenamiento de hasta 6 colchones en apilamiento junto al banco de trabajo de plastificado, lo cual reduce en promedio el tiempo de exposición ante el riesgo en 59,79 horas al año, complementándose al asignar una ayuda mecánica como la paletizadora para el movimiento y traslado de los colchones.

Estos controles no solo se beneficia la compañía en la reducción de los índices de incapacidad por discomfort ergonómico en el puesto de plastificado de colchones, si no también se logra una reducción en los costos operacionales referentes a la mano de obra labor de los operarios al reducir el tiempo del ciclo de proceso en promedio anual de 59,7 horas que representan una carga salarial prestacional en promedio de \$442.209.

Se recomienda adoptar un programa de hábitos de vida saludable con los trabajadores por parte del área de Sistemas de gestión y Gestión del Talento Humano de la organización, promoviendo entre otras conductas:

El desarrollo de actividad física ya sea practicando algún deporte, como retomar los campeonatos de microfútbol y de pingpong, lo que garantice por lo menos 45 minutos de actividad física tres veces a la semana.

El desarrollo de actividad física con el aprovechamiento de actividades como natación y aeróbicos o gimnasias ofertadas por la caja de compensación de la empresa, lo cual favorece la relajación de los músculos, el movimiento de múltiples miembros del cuerpo y el incremento del flujo de sangre y oxígeno en el cuerpo.

Promover mejores prácticas de descanso a la hora de dormir, como adoptar posturas como la posición fetal o de lado y procurar el uso de almohadas bajas para soportar la cabeza evitando generar esfuerzos en el cuello y la espalda.

Promover hábitos de alimentación saludable y prácticas recomendadas para favorecer el descanso en las noches, como no ingerir alimentos muy pesados antes de ir a dormir.

Se recomienda evitar el desarrollo de movimientos rápidos y repetitivos con los brazos en actividades extralaborales, agacharse flexionando las piernas y no la espalda, ni adoptar

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

posiciones con el cuello inclinado hacia abajo como cuando se manipula el celular de pie u otros equipos electrónicos.

Por otro lado, se recomienda que la organización impulse en los trabajadores una cultura de autocuidado, con el fin de crear conciencia sobre la higiene postural y que sea prioritaria, dado que su inexistencia desde los trabajadores no se logrará un impacto positivo con las intervenciones propuestas en el presente estudio.

Es importante realizar rotación de personal del área de plastificado de colchones, por turnos en otras áreas en las que la demanda física de fuerza, resistencia y ritmo de trabajo sea menor, como lo es el centro de corte de tela o el centro de ensamble de patas metálicas, en el cual se requiere de dos personas igualmente, por lo que se pueden consolidar tres equipos de trabajo en parejas, que roten un día por cada uno de los tres centros de trabajo, permitiendo tener un periodo de recuperación mas extenso frente a la fatiga por carga física generada en el centro de plastificado de colchones, lo que disminuye el tiempo de exposición ante los factores de discomfort ergonómico identificados.

Como medida de prevención propuesta a la mitigación de las afectaciones en la salud de los trabajadores por la exposición a la fatiga en los trabajadores se recomienda la adopción de un programa de pausas activas con una frecuencia diaria de dos veces, preferiblemente a media mañana y media tarde.



Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

Como herramienta de apoyo se constituye el manual de pausas activas con el apoyo del área de diseño se la empresa, el cual fue propuesto por los estudiantes con el objetivo de generar una guía a los trabajadores con ejercicios que permitan ejercitar miembros tanto superiores como inferiores y espalda por cada día de la semana, sugiriendo los días viernes para pausas mentales, las cuales disminuyan el estrés laboral generado por las condiciones del puesto de trabajo bajo presión.

Ver Anexo 6. Guía de pausas activas.

## 10. Referencias

Ahumada, A. V. S. (2018). Metodología de intervención de los síntomas musculo esqueléticos identificados en los trabajadores de la empresa de colchones universal de espumas S.A.S.; Bogotá. Obtenido de Repositorio Institucional Universidad Distrital José Francisco de Caldas.:

<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/14581/AhumadaSierraAngieVanessa%26RoaAre%cc%81valoAngelaPaola2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Alarcón, J. P., & Parra Lozano, M. J. (2019). Identificación de los factores que inciden en el riesgo biomecánico en los trabajadores de confección en la empresa Hilda Bolaños Boutique.

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

Obtenido de Repositorio Uniminuto:

<https://repository.uniminuto.edu/bitstream/handle/10656/10020/Trabajo%20Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Alcade, E. S. M. (2020). Identificación del peligro biomecánico y condiciones ergonómicas de los operarios de la rectificadora fénix de la ciudad de Tuluá Valle durante el primer semestre del 2020. Obtenido de Repositorio Universidad Uniminuto:

[https://repository.uniminuto.edu/bitstream/handle/10656/11413/UVDTSO\\_AlcaldeErika-MontanoSusana\\_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.uniminuto.edu/bitstream/handle/10656/11413/UVDTSO_AlcaldeErika-MontanoSusana_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Camacho, K. M. Y. (2020). Análisis de las medidas generales para la prevención de los riesgos laborales en las organizaciones administrativas. Obtenido del Repositorio Uniminuto:

<https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/11462>

Chavarriaga, J. P. R. (2020). Diseño del Sistema de Vigilancia Epidemiológica para enfermedades laborales de columna causadas por riesgo biomecánico. Obtenido de Repositorio ECCI:

<https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/843/Dise%c3%b1o%20del%20Sistema%20de%20Vigilancia%20Epidemiol%c3%b3gica%20para%20enfermedades%20laborales%20de%20columna%20causadas%20por%20riesgo%20biomec%c3%a1nico?sequence=3&isAllowed=y>

Díaz, E. R. (2021). Propuesta inicial de un sistema de vigilancia epidemiológica DME en trabajadores del área operativa de la empresa Geofuturo en Cartagena. Obtenido de Repositorio Universidad ECCI:

<https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/916/Propuesta%20inicial%20de%20un%20sistema%20de%20vigilancia%20epidemiol%C3%B3gica%20de%20DME%20en%20trabajadores>

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

%20del%20C3%A1rea%20operativa%20de%20la%20empresa%20Geofuturo%20en%20Carta  
gena.%20.pdf?

Dimate, A. E., Fundación Universitaria del Área Andina. Bogotá, Colombia, Rodríguez, D. C., Rocha, A. I., & Fundación Universitaria del Área Andina. Bogotá, Colombia. (2017). Percepción de desórdenes musculoesqueléticos y aplicación del método RULA en diferentes sectores productivos: una revisión sistemática de la literatura. *Revista de la Universidad Industrial de Santander Salud*, 49(1), 57–74.

Méndez, A. L. S. (2020). Propuesta preventiva para mitigar el ausentismo laboral por desórdenes músculo-esqueléticos (dme), en el área de servicios generales en un conjunto residencial de la ciudad de Bogotá D.C. Obtenido de Repositorio ECCI:  
<https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/881/Propuesta%20preventiva%20para%20mitigar%20el%20ausentismo%20laboral%20por%20des%20ordenes%20m%20basculo-esquel%20eticos%20dme%20en%20el%20c3%a1rea%20de%20servicios%20generales%20en%20>

Molina, L. M. C. (2020). Diagnóstico de Riesgos Biomecánicos, en los Auxiliares de Enfermería en el Instituto Tobías Emanuel de la Ciudad de Cali. Obtenido de Repositorio ECCI:  
<https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/888/Diagn%20c3%b3stico%20de%20riesgos%20biomec%20alnicos%20en%20los%20auxiliares%20de%20enfermer%20ada%20del%20instituto%20Tob%20adas%20Emanuel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Mogollón, N., & Padilla Ochica, Y. A. (2020). Diseño de un plan de intervención para DME en miembros superiores en los operarios de padiplast S.A.S. Obtenido de Repositorio Universidad Uniminuto: <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/10288/restricted-resource?bitstreamId=161c7db8-5c7a-4f93-8aa8-f6038985116a>

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

Montoya, T. G. (2019). Valoración del riesgo biomecánico en planta de producción de industria de alimentos y propuestas de intervención ergonómica, en el segundo semestre 2019.

Obtenido de Biblioteca digital UDEA:

[http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/13883/1/%c3%81lvarezTatiana\\_2019\\_Valori%c3%b3nIntevenci%c3%b3nErgon%c3%b3mica.pdf](http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/13883/1/%c3%81lvarezTatiana_2019_Valori%c3%b3nIntevenci%c3%b3nErgon%c3%b3mica.pdf)

Peña, M. L. P. (2018). Evaluación del impacto de la vigilancia de los Desordenes Músculo Esqueléticos y el riesgo biomecánico en un grupo de empresas de Bogotá. Obtenido de Repositorio Universidad Distrital:

<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/14598/MarulandaBarrientosAndresFelipe2018.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Pirachican, J. L. (2021). Diseño de propuesta para la prevención de riesgos biomecánicos en el laboratorio de. Obtenido de Repositorio Universidad ECCI:

<https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/890/Dise%C3%B1o%20de%20propuesta%20para%20la%20mitigaci%C3%B3n%20de%20riesgos%20biomec%C3%A1nicos%20en%20el%20laboratorio%20de%20patolog%C3%ADa%20y%20citolog%C3%ADa%20de%20Bogot%C3%A1.pdf?sequence=1&isA>

Poveda, P, A. R. (2015). Estudio sobre los factores de riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo con video terminales en la oficina de YOKOWA COLOMBIA S.A.S (YSACO) en la ciudad de Bogotá. Obtenido de Repositorio ECCI:

<https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/473/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Pulido, M. L. B. (2021). Diseño del programa para la prevención de desórdenes musculoesqueléticos en trabajadores administrativos de la Gobernación de Nariño. Obtenido de

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

Repositorio ECCI: <https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/942/restricted-resource?bitstreamId=5ecf6d6d-9f41-4908-a43b-9e980df95354>

Rodriguez, M. (2018). Diseño de un protocolo para la intervención del riesgo Biomecánico en los trabajos agrícolas en la finca Leningrado del municipio de Topaipí Cundinamarca. Obtenido de Repositorio Uniminuto : <https://repository.uniminuto.edu/bitstream/handle/10656/10023/Trabajo%20final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Zambrano, V. G. (2019). Desórdenes músculo esqueléticos (DME) y su incidencia en la salud. Revista San Gregorio, 118-129. Obtenido de <http://revista.sangregorio.edu.ec/index.php/REVISTASANGREGORIO/article/view/945/12-JOSE%20V2>

S/f). Edu.pe. Recuperado el 13 de septiembre de 2021, de [http://www.unife.edu.pe/publicaciones/revistas/psicologia/2015\\_1/Carlos\\_Ramos.pdf](http://www.unife.edu.pe/publicaciones/revistas/psicologia/2015_1/Carlos_Ramos.pdf)  
Tolosa-Guzmán I, IA (2015). Riesgos biomecánicos asociados al desorden músculoesquelético en pacientes del régimen contributivo que consultan a un centro ambulatorio en Madrid, Cundinamarca, Colombia. Revista Ciencias de La Salud , 13 (1), 25–38.

Diego-Mas, JA (sin fecha). REBA . Upv.Es. Recuperado el 26 de agosto de 2021 de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Ruíz, Y. R. (2014, 27 mayo). Procedimiento ergonómico para la prevención de enfermedades en el contexto ocupacional | Rodríguez Ruíz | Revista Cubana de Salud Pública. Procedimiento

Prevención del riesgo biomecánico en la empresa Colchones REM SAS

ergonómico para la prevención de enfermedades en el contexto ocupacional. Recuperado 22 de octubre de 2021, de <http://www.revsaludpublica.sld.cu/index.php/spu/article/view/52/41>

Buitrago, T., Villaveces, S., & Equipo Editorial Py+. (s. f.). ¿Cuál es la carga prestacional en Colombia para 2021? Pymas. Recuperado 22 de octubre de 2021, de <https://www.pymas.com.co/ideas-para-crecer/recursos-humanos/carga-prestacional-salario-minimo-2021>

Desórdenes Músculo-Esqueléticos son la principal enfermedad laboral. (s. f.-b). Desórdenes Músculo-Esqueléticos son la principal enfermedad laboral. Recuperado 21 de octubre de 2021, de <https://www.laopinion.com.co/vida-y-salud/desordenes-musculo-esqueleticos-son-la-principal-enfermedad-laboral>