

# DISEÑO DE PLAN DE ACCIÓN PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS BIOMECÁNICOS EN PROCESO DE LATONERÍA Y PINTURA EN TRABAJADORES DE UNA EMPRESA AUTOMOTRIZ

## DESIGN OF AN ACTION PLAN FOR THE MANAGEMENT OF BIOMECHANICAL RISKS IN THE BRASS AND PAINTING PROCESS IN WORKERS OF AN AUTOMOTIVE COMPANY

*Gloria Yurima García Quintero<sup>3</sup>, Iván Javier Monterrosa-Castro<sup>4</sup>, Yorelis Valenzuela Gómez<sup>5</sup>, Sandy Gómez Aparicio<sup>6</sup>, Eliana Ríos Ortiz<sup>7</sup>*

**Fecha recibida:** 10/10/2024

**Fecha aprobada:** 05/11/2024

**Derivado del proyecto:** Propuesta para mitigar la accidentalidad asociada con el riesgo mecánico en empresas cartageneras.

**Institución financiadora:** Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco.

**Pares evaluadores:** Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES.

---

<sup>3</sup> Bacterióloga, Institución, Especialista en Aseguramiento de la Calidad Microbiológica de los Alimentos, Institución, Magister en Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales, el Medio Ambiente, la Excelencia y la Responsabilidad Corporativa, Institución, Estudiante de Doctorado en Administración Gerencial, Universidad Benito Juárez, Ocupación (docente), Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco - Cartagena, correo electrónico: ggarciaq@tecnocomfenalco.edu.co.

<sup>4</sup> Administrador de Empresas, Universidad de Cartagena, Especialista en Docencia Universitaria, Universidad Santo Tomás, Magister en Dirección Estratégica de Tecnologías de la Información, Universidad Internacional Iberoamericana - UNINI, Estudiante de Doctorado en Administración Gerencial, Universidad Benito Juárez, Ocupación (docente), Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, correo electrónico: imonterrosa@tecnologicocomfenalco.edu.co.

<sup>5</sup> Tecnólogo en Seguridad e Higiene Ocupacional, Administrador en Seguridad y salud en el trabajo, Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, Ocupación (Estudiante), Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco - Cartagena, correo electrónico: yoreliscrisanto801@gmail.com.

<sup>6</sup> Tecnólogo en Seguridad e Higiene Ocupacional, Administrador en Seguridad y salud en el trabajo, Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, Ocupación (Estudiante), Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco - Cartagena, correo electrónico: sandyga672@gmail.com.

<sup>7</sup> Tecnólogo en Seguridad e Higiene Ocupacional, Administrador en Seguridad y salud en el trabajo, Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, Ocupación (Estudiante), Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco - Cartagena, correo electrónico: elianariosor@gmail.com.

## RESUMEN

Los Riesgos Biomecánicos son todos aquellos elementos externos a los que está expuesta una persona que realiza una actividad específica y que puede afectar al trabajador en la fuerza, postura y movimientos de las actividades laborales que realiza, ocasionando graves consecuencias como dolencias específicas, lesiones permanentes o enfermedades. El Objetivo del proyecto fue diseñar un plan de acciones para la gestión los Riesgos Biomecánicos en los trabajadores de una empresa automotriz. El estudio fue descriptivo, basado en observación directa de cómo realizaban sus tareas los operarios durante su jornada laboral, aplicando herramientas como lista de verificación ergonómica con base en la OIT, cuestionarios nórdicos y la metodología GTC45 anexo B, matriz de identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos en el proceso de latonería y pintura para la recolección de información. Se identificó que la realización de tareas como reparar abolladuras, aplicación de pintura durante la jornada laboral presentan un alto riesgo en la salud de los trabajadores debido a que usualmente adoptan posturas mantenidas de pie, posturas forzadas y movimientos repetitivos. Así mismo tareas como; desmonte de la parte afectada, lijar y pulir con nivel medio, donde se identificaron riesgos como; aplicación de fuerza y postura forzada. Se Concluye que el sector analizado reúne niveles de riesgo biomecánico que lo hace vulnerable a la aparición de Trastornos Músculo-esqueléticos (TME).

**PALABRAS CLAVE:** Movimientos repetitivos, plan de acción, posturas, riesgo biomecánico, trastornos musculo-esqueléticos (TME).

## **ABSTRACT**

Biomechanical Risks are all those external elements to which a person carrying out a specific activity is exposed and that can affect the worker's strength, posture and movements in the work activities carried out, causing serious consequences such as specific ailments, permanent injuries or diseases. The objective of the project was to design an action plan to manage Biomechanical Risks in the workers of an automotive company. The study was descriptive, based on direct observation of how the operators performed their tasks during their workday, applying tools such as ergonomic checklist based on the ILO, Nordic questionnaires and the GTC45 methodology, Annex B, hazard identification matrix, evaluation and risk assessment in the brass and painting process for the collection of information. It was identified that carrying out tasks such as repairing dents, applying paint during the work day presents a high risk to the health of workers because they usually adopt standing postures, forced postures and repetitive movements. Likewise tasks such as; dismantle the affected part, sand and polish with a medium level, where risks were identified such as; application of force and forced posture. It is concluded that the analyzed sector meets levels of biomechanical risk that makes it vulnerable to the appearance of Musculoskeletal Disorders (MSD).

**KEYWORDS:** Repetitive movements, action plan, postures, biomechanical risk, musculoskeletal disorders (MSD).

## INTRODUCCIÓN

El sector automotriz toma mucha relevancia y relación con el riesgo biomecánico debido a que en este se ejecutan diversas actividades las cuales le exigen al trabajador de cierta forma tener comportamientos y movimientos que afectan su cuerpo en cuanto a la parte ergonómica, gran parte de las organizaciones a nivel general, se han preocupado por velar por la seguridad y salud de sus trabajadores así como también, prevenir los accidentes y enfermedades laborales por consecuencia a la exposición a distintos factores de riesgo dentro de las tareas que exige el cargo.

Los problemas provenientes de riesgo biomecánico son unos de los mayores causantes de incapacidades y ausentismo laboral; esto en términos generales se puede presentar por falta de capacitación del personal, tiempos prolongados de exposición a malas posturas, posturas estáticas o puestos de trabajo mal diseñados. (Chavarriga, 2020).

En relación con lo anterior, se logró identificar la presencia de riesgo biomecánico y como medida de aplicación del programa de seguridad y salud en el trabajo en la empresa automotriz Master Garage S.A.S de la ciudad Cartagena de Indias, busca la formulación de un Plan de acción para riesgo Biomecánico y para el cumplimiento de este, se realizó la identificación y valoración de los riesgos derivados de la actividad en estudio, para proceder a plantear medidas de control las cuales a su vez ayuden a la mitigación y minimización de la aparición de desórdenes músculo esqueléticos., logrando consigo mejoras en la calidad de vida de sus trabajadores, reducción de enfermedad laboral, lo cual refleja progreso para la compañía no solo en el campo laboral sino en su bienestar laboral.

Ministerio de Protección Social 2011, define Riesgo Biomecánico como la probabilidad de sufrir un evento adverso e indeseado (accidente o enfermedad) en el trabajo y condicionado por ciertos “factores de riesgo biomecánico”

Según Niosh 2012, Trastornos músculo-esqueléticos es la lesión de los músculos, tendones, ligamentos, nervios, articulaciones, cartílagos, huesos o vasos sanguíneos de los brazos, las piernas, la cabeza, el cuello o la espalda que se produce o se agrava por tareas laborales como levantar, empujar o jalar objetos. Los síntomas pueden incluir dolor, rigidez, hinchazón, adormecimiento y cosquilleo.

Ley 1562 de 2012 explica que “Es enfermedad laboral la contraída como resultado de la exposición a factores de riesgos 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 Ilustración de enfermedades laborales, pero se demuestre la relación de causalidad con los factores de riesgo ocupacional será reconocida como enfermedad laboral, conforme a lo establecido en las normas legales vigentes”

Cortes (2016) define Postura Mantenido: Cuando se adopta una postura biomecánicamente correcta por 2 o más horas continuas sin posibilidad de cambios. Si la postura es incorrecta, se considerará mantenida cuando se mantenga por 20 minutos o más.

Postura Forzada: Cuando se adoptan posturas por fuera de los ángulos de confort.

## **Planteamiento del problema**

### **Descripción de la problemática**

Según una encuesta realizada por el Ministerio de Trabajo, los riesgos más comunes entre los trabajadores colombianos son los biomecánicos. Esto pone de manifiesto la falta de avances en la implementación de planes y programas eficaces para eliminar o reducir este riesgo. (Ministerio del Trabajo, 2013). Además, la Organización Mundial de la Salud (OMS) identifica el dolor lumbar como uno de los riesgos biomecánicos más importantes, ya que puede provocar más lesiones o molestias. (OMS, 2004).

En el sector automotriz, se han identificado varios factores que dan lugar a el riesgo biomecánico, tales como posturas mantenidas de pie y forzadas, movimientos repetitivos, y aplicación de fuerzas. Estas situaciones se observan con frecuencia entre los empleados de una empresa automotriz, sobre todo en el área de latonería y pintura, donde los empleados están expuestos diariamente a factores de riesgo biomecánico a lo largo de su jornada laboral.

En consecuencia, la presencia de los factores de riesgo biomecánico mencionados anteriormente pueden traer consigo diversos síntomas tales como:

- Fatiga o lesiones.
- Dolor en espalda baja-alta.
- Tendinitis.
- Dolor en miembros inferiores
- Dolor en mano-muñeca.
- Hipersensibilidad en la muñeca.
- Bursitis.

Dichos síntomas pueden traer consecuencias negativas al trabajador desencadenando enfermedades laborales tales como; hernia discal, tendinitis, cervicalgia, síndrome del túnel del carpo, Trastornos Musculoesqueléticos, entre otras.

En este sentido se evidencia que la exposición a los riesgos biomecánicos por la frecuencia de las actividades puede traer consecuencias negativas al trabajador y a la empresa tales como sanciones, multas, clausulas temporal del lugar o e definitiva el cierre total, si se continúa bajo las mismas condiciones.

Con el fin de minimizar el riesgo biomecánico al que se enfrentan los trabajadores del taller de una empresa automotriz, se adoptaron medidas de prevención, información, educación y organizacional en relación con los trastornos musculoesqueléticos, como las expuestas en el plan de acción para reducir los efectos adversos sobre los trabajadores.

### **Formulación del problema**

Con estos planteamientos, se puede plantear la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué acciones se pueden diseñar para la Gestión de los Riesgos Biomecánicos en el proceso de latonería y pintura en los trabajadores de una empresa automotriz?

## **Objetivos de la investigación**

### **Objetivo General**

Diseñar un plan de acción para la gestión de los riesgos biomecánicos en el proceso de latonería y pintura mediante la aplicación de herramientas factibles, con el fin de minimizar el impacto negativo en la salud de los trabajadores de una empresa automotriz.

### **Objetivos Específicos**

- Identificar los riesgos biomecánicos a los que están expuestos los trabajadores de una empresa automotriz.
- Valorar los Riesgos Biomecánicos derivados de la carga física en los trabajadores de la empresa en estudio.
- Plantear medidas de acción para minimizar el impacto negativo por los riesgos biomecánicos a los que están expuestos los trabajadores de la empresa según los hallazgos encontrados.

### **Justificación**

Hoy en día, garantizar la seguridad y la salud de los empleados se ha convertido en una prioridad máxima para la mayoría de las organizaciones. Esto se hace para cumplir la normativa legal vigente y prevenir enfermedades y accidentes laborales que puedan surgir de la exposición a diversos factores de riesgo asociados a las tareas laborales requeridas. Esta empresa del sector automotriz se encuentra comprometida con la Seguridad y la Salud en el Trabajo y se ha esforzado por mejorar continuamente las condiciones de trabajo y la salud de sus empleados. Esto se hace con el objetivo de reducir eficazmente la aparición de enfermedades, que son una de las principales consecuencias cuando se evalúan los riesgos biomecánicos en el sector automotriz. Las actividades realizadas en esta industria implican la aplicación de fuerza, posturas mantenidas y forzadas, y movimientos repetitivos, todos ellos factores clave en el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos.

Este diseño provocará una transformación del entorno laboral y de la cultura de seguridad y salud de los trabajadores. También cumple la normativa destinada a garantizar la salud

de los empleados y prevenir la aparición o progresión de enfermedades profesionales. Con base a lo anterior y en relación con las necesidades de la empresa, se pretende desarrollar un plan de acción que conduzca a la reducción de las tasas de incapacidad o ausentismo y, por tanto, a la disminución de los costos relacionados con la contratación de nuevos empleados y la baja eficacia en el desempeño de sus tareas. Además, se pretende aumentar la motivación de los empleados y, en consecuencia, alcanzar el nivel de productividad esperado.

### **Marco Referencial**

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) son una de las mayores problemáticas a nivel mundial, considerándose estos como una de las principales causas de enfermedad profesional. (Álvarez & Castilla, 2020).

En Europa y países de América Latina, los TME hacen parte de las enfermedades laborales más comunes que aquejan a millones de sus trabajadores, generándoles desde pequeñas molestias y dolores recurrentes, hasta cuadros agudos de dolor y enfermedades crónicas, siendo una de las principales causas de incapacidad temporal, lo que trasciende significativamente en la vida del trabajador, las organizaciones y las instituciones de salud que deban asumir los elevados costos que se generan debido a la atención médica, la disminución de la productividad y los ajustes que se realicen por causa del ausentismo e incapacidad laboral (Arenas, L. & Cantú, O. 2013).

Según la Encuesta Nacional sobre Salud y Condiciones de Trabajo en Colombia 2007, Los porcentajes de trabajadores expuestos a factores de riesgos biomecánicos más importantes fueron los siguientes, en orden de frecuencia: movimientos repetitivos (84,5%), postura estática prolongada (80,3%), posiciones dolorosas (72,5%), levantamiento manual de carga (41,2%) y espacio de trabajo insuficiente (26,5%). (Ministerio de Protección Social, 2007).

El Ministerio de Protección Social afirma que en Colombia los desórdenes músculo esqueléticos son la principal causa de enfermedades profesional, localizándose

principalmente en el segmento superior y en la espalda. Según el último informe del periodo 2003-2005, los DME representan el 82% de las enfermedades profesionales en el régimen contributivo del Sistema de

Seguridad Social en Salud. Entre los cinco primeros diagnósticos se encuentran el síndrome del túnel carpiano, el lumbago, los trastornos de los discos intervertebrales, la hipoacusia sensorial y el síndrome del manguito rotador, siendo cuatro de ellos trastornos músculo esqueléticos. (Ministerio de Protección Social,2007).

En 2010, un estudio realizado por la Federación de Aseguradores Colombianos (Fasecolda) reveló un incremento del 85% en las enfermedades laborales relacionadas con trastornos osteomusculares. Dentro de esta categoría, el síndrome de túnel carpiano fue la enfermedad más común y el síndrome del manguito rotador. (Concha, 2011).

Finalmente, cada año la OIT informa sobre aproximadamente 160 millones de nuevos casos de enfermedades profesionales no mortales, lo cual genera costos significativos tanto para los trabajadores y sus familias como para el desarrollo económico y social de los países. Según esta organización, las enfermedades profesionales de tipo osteomuscular ocasionan una pérdida del 4% del producto interno bruto (PIB), equivalente a cerca de 2.8 billones de dólares en costos directos e indirectos. (Ordóñez, 2016).

## 1.1. Estado del Arte

Autor	Título	Año	Dónde	Objetivo	Conclusiones	Recomendaciones
Luis Fernando Aguirre Troya	Evaluación de Riesgo Ergonómico Biomecánico en el área de mantenimiento mecánico de un taller automotriz multimarca.	2015	Quito	Evaluar el riesgo ergonómico biomecánico en el área de mantenimiento mecánico de un taller automotriz multimarca ubicado en la ciudad de Quito.	La Hipótesis Nula inicial que se plantea es que la falta de control ergonómico en el proceso de mantenimiento mecánico en la empresa objeto de estudio ocasiona trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores, generando problemas de ausentismo y disminución de la productividad. Esta hipótesis se confirma en el análisis ergonómico, ya que demuestra que, con el paso del tiempo, los trabajadores experimentarán los problemas mencionados debido a los niveles medio y alto de riesgo inaceptable.  Es evidente que la empresa cumple con las directrices	

Autor	Título	Año	Dónde	Objetivo	Conclusiones	Recomendaciones
Yuranny Andrea Castillo Bolaños	Diseño de estrategias de intervención para minimizar los Riesgos Biomecánicos a los que se encuentran expuestos los operarios de un taller de lámina y pintura automotriz de la ciudad de Popayán.	2021	Manizales	Diseñar estrategias de intervención para minimizar los riesgos biomecánicos a los que se encuentran expuestos los operarios de un taller de lámina y pintura automotriz de la ciudad de Popayán.	<p>de seguridad y tiene la obligación y disposición de proporcionar a sus trabajadores las mejores condiciones de trabajo, con el fin de mejorar su productividad y al mismo tiempo, velar por la salud de sus empleados.</p> <p>La prevalencia de síntomas musculoesqueléticos entre los trabajadores encuestados es elevada, superior al 85%. La evaluación de la carga física postural revela que todos los trabajadores están expuestos a un nivel de riesgo significativo, lo que indica la urgencia de una investigación e intervención rápidas para planificar medidas que reduzcan el impacto sobre los trabajadores.</p> <p>Las estrategias propuestas pretenden mejorar los riesgos biomecánicos a los que están expuestos los</p>	<p>Es aconsejable que el departamento de seguridad y salud laboral del taller de automoción evalúe periódicamente el riesgo de síntomas musculoesqueléticos, teniendo en cuenta que los trabajadores están expuestos a un alto riesgo de esfuerzo físico debido a las tareas que realizan, que a menudo implican la adopción de posturas forzadas, la manipulación manual de cargas y movimientos repetitivos que afectan a las extremidades superiores.</p>

Autor	Título	Año Dónde	Objetivo	Conclusiones	Recomendaciones
Erika Gysell Chamorro Portilla Luis Carlos Ortega Montilla	Diseño de un Programa de Vigilancia Epidemiológico sobre riesgo biomecánico, para talleres de mecánica en la empresa Automotriz del Sur en Pasto.	2021 Pasto	Diseñar un Programa de Vigilancia Epidemiológico con el fin de prevenir enfermedades por riesgo biomecánico, para mejorar las condiciones de salud y trabajo del personal de talleres de mantenimiento de la	Los factores de riesgo biomecánico que generan mayor incidencia en las actividades del personal de talleres de mecánica son: movimientos repetitivos y cargas físicas en periodos de trabajo y las tiempos de larga duración y con frecuencia prolongada de repetición en una misma jornada laboral.	Para futuras investigaciones, se sugiere ampliar el contexto del estudio para incluir a otros trabajadores que realizan tareas en el mismo entorno automovilístico, en particular mecánicos y electricistas, que también están expuestos a esfuerzos físicos posturales durante el transcurso de su día laboral, es posible que los trabajadores enfrenten dificultades de salud, como trastornos musculoesqueléticos.  Es importante realizar formaciones y evaluaciones periódicas para que los trabajadores conozcan los riesgos asociados a su puesto de trabajo y las recomendaciones que deben seguir para reducir los accidentes y las posibles enfermedades

Autor	Título	Año Dónde	Objetivo	Conclusiones	Recomendaciones
			empresa Automotriz del Sur.	De acuerdo a lo expuesto y en base a los datos recopilados, las enfermedades ocasionadas por el riesgo biomecánico en las labores de los empleados de los talleres de mantenimiento de la empresa Automotriz del Sur son las siguientes: Bursitis, tendinitis y síndrome del manguito rotador.	relacionadas con la biomecánica. En este sentido, se recomienda aplicar el programa de vigilancia epidemiológica propuesto por los investigadores para disminuir la incidencia, los accidentes y las enfermedades causadas por riesgos biomecánicos. El programa propuesto ayudará a disminuir la falta de asistencia y aumentar el rendimiento laboral de los empleados de la compañía Automotriz del Sur.
Yulieth Guzmán Meza Diego Yovany Moreno Rivera	Riesgos biomecánicos que inciden en la aparición de desórdenes musculoesqueléticos en una empresa del sector automotriz.	2023 Bogotá D.C	Analizar los diferentes factores de riesgo biomecánico, que presentan una mayor incidencia en el quehacer productivo de los colaboradores del área de armada en la estación de ensamble	Las actividades que se realizan en la estación de montaje del techo de la célula del camión consisten en utilizar una pistola de soldadura por puntos suspendida para soldar, y luego colocar el techo con la ayuda de una percha. Después, se realiza una	Continuar con las medidas de intervención que se vienen realizando en el área de montaje del techo de la célula del camión, tales como pausas activas, formación sobre higiene postural y manipulación de cargas, rotación de puestos de

Autor	Título	Año	Dónde	Objetivo	Conclusiones	Recomendaciones
Sandra Milena Moreno Gallego					<p>de techo en la célula del camión en una empresa del sector automotriz, con el fin de determinar cuáles factores prevalecen en la aparición de desórdenes musculoesqueléticos.</p> <p>soldadura por puntos alrededor de los bordes para fijar el techo del camión.</p> <p>Aplicando el cuestionario nórdico Kuorinca, hemos identificado síntomas en los trabajadores que aún no se han convertido en enfermedades.</p> <p>Las molestias más frecuentes declaradas por estos trabajadores son las de la región dorsal o lumbar, los hombros y el cuello. Estas zonas del cuerpo son las más afectadas por el dolor. También se concluye que 6 trabajadores han experimentado un impedimento en su trabajo de 1 a 7 días debido a estas molestias. Por tanto, es importante abordar y prevenir los trastornos musculoesqueléticos.</p>	<p>trabajo con otras áreas, y seguir las instrucciones descritas en el trabajo normalizado para la realización de posturas adecuadas en cada tarea.</p> <p>Se recomienda implementar el diseño y la aplicación de un programa de prevención de TME que permita reducir la recurrencia de los síntomas asociados y generar acciones tempranas para la mejora de la salud laboral en cada trabajador.</p>

Autor	Título	Año	Dónde	Objetivo	Conclusiones	Recomendaciones
Yuranny Andrea Castillo Bolaños	Diseño de estrategias de intervención para minimizar los Riesgos Biomecánicos a los que se encuentran expuestos los operarios de un taller de lámina y pintura automotriz de la ciudad de Popayán.	2021	Manizales	Diseñar estrategias de intervención para minimizar los riesgos biomecánicos a los que se encuentran expuestos los operarios de un taller de lámina y pintura automotriz de la ciudad de Popayán.	<p>La prevalencia de síntomas musculoesqueléticos entre los trabajadores encuestados es elevada, superior al 85%. La evaluación de la carga física postural revela que todos los trabajadores están expuestos a un nivel de riesgo significativo, lo que indica la urgencia de una investigación e intervención rápidas para planificar medidas que reduzcan el impacto sobre los trabajadores.</p> <p>Las estrategias propuestas pretenden mejorar los riesgos biomecánicos a los que están expuestos los trabajadores, teniendo en cuenta los segmentos corporales más afectados por los síntomas musculoesqueléticos percibidos y abordando el control de la sobrecarga</p>	<p>Es aconsejable que el departamento de seguridad y salud laboral del taller de automoción evalúe periódicamente el riesgo de síntomas musculoesqueléticos, teniendo en cuenta que los trabajadores están expuestos a un alto riesgo de esfuerzo físico debido a las tareas que realizan, que a menudo implican la adopción de posturas forzadas, la manipulación manual de cargas y movimientos repetitivos que afectan a las extremidades superiores.</p> <p>Para futuras investigaciones, se sugiere ampliar el contexto del estudio para incluir a otros trabajadores que realizan tareas en el mismo entorno automovilístico,</p>

Autor	Título	Año	Dónde	Objetivo	Conclusiones	Recomendaciones
					osteomuscular, las posturas incómodas y los movimientos repetitivos encontrados en las tareas de laminado y pintura.	en particular mecánicos y electricistas, que también están expuestos a esfuerzos físicos posturales durante el transcurso de su día laboral, es posible que los trabajadores enfrenten dificultades de salud, como trastornos musculoesqueléticos.

## 1.2. Marco Conceptual

Concepto	Autor	Año	Pág.	Definición
Riesgos.	GTC 45	2011		Combinación de la probabilidad de que ocurra(n) un(os) evento(s) o exposición(es) peligroso(s), y la severidad de lesión o enfermedad, que puede ser causado por el (los) evento(s) o la(s) exposición(es).
Biomecánica.	Ministerio de protección social.	de 2011		Estudio de la interacción entre los trabajadores y sus herramientas, máquinas y materiales en sus puestos de trabajo, con el objetivo de mejorar el rendimiento y reducir el riesgo de lesiones musculoesqueléticas.
Factores de riesgo biomecánico	Ministerio de Protección Socia.	de 2011		Son una serie de características de la tarea o del puesto, que pueden estar más o menos definidas, y que tienen el efecto de aumentar la probabilidad de que un individuo, expuesto a ellas, sufra una lesión en su lugar de trabajo.
Músculo esquelético	Ministerio de Protección Socia.	de 2011		Se trata de afecciones y enfermedades que afectan a los tendones, músculos, nervios y otras estructuras que brindan soporte y estabilidad al cuerpo humano. Los trastornos musculoesqueléticos se

dividen en: inflamaciones de los tendones (tendinitis y tenosinovitis), dolor y disfunción de grupos musculares, compresión de nervios y trastornos degenerativos de la columna vertebral.

Gestión del riesgo.	del	Ministerio de protección social	de 2011	Método organizado para manejar la incertidumbre de una amenaza a través de la evaluación de riesgos, estrategias de manejo y mitigación utilizando recursos de gestión, como transferir el riesgo a terceros, reducir los efectos negativos, o aceptar las consecuencias del riesgo.
---------------------	-----	---------------------------------	---------	--

### 1.3. Marco Legal

Norma	Descripción
Ley 9 de 1979	El artículo 80 del título III se enfoca en el propósito de la salud ocupacional, que busca preservar, conservar y mejorar la salud de las personas. Su objetivo es evitar cualquier daño a la salud derivado de condiciones laborales y proteger a los individuos contra los riesgos asociados con diferentes agentes que puedan afectar la salud en el lugar de trabajo.

---

Norma	Descripción
Decreto 1295 de 1994	El reglamento del Sistema General de Riesgos Profesionales se enfoca en la prevención de accidentes laborales y enfermedades profesionales, protegiendo a la población trabajadora contra los riesgos de la organización laboral. Su objetivo es mejorar las condiciones de trabajo y salud, abarcando riesgos físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales, de saneamiento y de seguridad.
Decreto 1477 de 2014	Por el cual se expide la Tabla de Enfermedades Laborales. Sección 1 numeral 5 tabla de enfermedades Agentes Ergonómicos.

Decreto 1072 de 2015

El artículo 2.2.4.6.21 describe los indicadores para evaluar el proceso del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SG-SST), incluyendo acciones preventivas, correctivas y de mejora generadas por investigaciones de incidentes, accidentes, enfermedades laborales e inspecciones de seguridad.

Resolución 0312 2019

Realiza modificaciones en las etapas de preparación, cambio y ejecución para implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo con Estándares Mínimos.

Norma	Descripción
Guía técnica colombiana GTC 45	Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional.

### Marco Teórico

A lo largo de la historia, se han estudiado los riesgos a los que se enfrentan los trabajadores en diversos ámbitos, como los riesgos biomecánicos. Se han propuesto múltiples teorías desde diferentes perspectivas, que abordan aspectos clave de la ergonomía y el riesgo biomecánico. Estas teorías se describen a continuación. El marco teórico se elaboró a partir de la información recogida en libros, tesis, artículos y documentos de expertos en la materia.

## **Carga estática**

Según la GATI-DME describe el trabajo con carga estática como la contracción muscular continua y mantenida, que puede incluir posturas prolongadas, posturas mantenidas y posturas forzadas.

Las posturas prolongadas ocurren cuando se adopta la misma postura por más del 75% de la jornada laboral, mientras que las posturas mantenidas ocurren cuando se mantiene una postura biomecánicamente correcta por 2 o más horas sin posibilidad de cambios. Si la postura es incorrecta, se considera mantenida cuando se mantiene por 20 minutos o más. Por otro lado, las posturas forzadas se adoptan por fuera de los ángulos de confort. (Cortes, 2016).

## **Carga dinámica**

Según la GATI-DME, el trabajo con carga dinámica es aquel donde suceden contracciones y relajaciones de corta duración. Y además se relaciona con un gasto energético (Cortes,2016). **Ergonomía**

Según la asociación internacional la ergonomía es una disciplina científica que estudia las interacciones entre los seres humanos y los elementos de un sistema, con el objetivo de optimizar el bienestar y el desempeño del hombre en su conjunto. Adicionalmente se esclarece que un ergonomista contribuye al diseño y evaluación de trabajos, productos, entornos y sistemas para hacerlos compatibles con las necesidades, habilidades y limitaciones de las personas. (ErgonomicsAssoáation, 2000).

## **Enfermedad laboral**

Una enfermedad relacionada con el trabajo es aquella que se adquiere debido a los riesgos de la actividad laboral o el entorno donde se realiza el trabajo. El gobierno nacional establece periódicamente las enfermedades consideradas relacionadas con el trabajo. Si una enfermedad no está en la lista, pero se demuestra su relación con factores de riesgo laboral, será reconocida como tal según la normativa legal vigente (Ley 1562 de 2012).

## **Movimientos repetitivos**

Consiste en el número de movimientos que implica al mismo conjunto osteomuscular durante un trabajo provocando fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último lesión (Social, 2006).

## **Riesgos biomecánicos**

Se define como la posibilidad de experimentar un suceso desfavorable e indeseado (como un accidente o enfermedad) en el entorno laboral, influenciado por determinados factores de riesgo biomecánico (Ministerio de Protección Social, 2011).

## **Trastornos músculo-esqueléticos**

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) son anomalías físicas y funcionales que afectan principalmente la espalda, el cuello, los hombros y las extremidades superiores, pero también pueden afectar las extremidades inferiores. Estos TME relacionados con el trabajo son causados o agravados por las exigencias del trabajo y los efectos del entorno laboral, y generalmente son consecuencia de la exposición repetida a cargas durante un período prolongado de tiempo. (Agencia Europea Seguridad y Salud en el Trabajo, 2014)

## **Diseño Metodológico**

### **1.4. Tipo de Investigación**

Estudio observacional-descriptivo, que busca identificar las tareas con mayor riesgo Biomecánico en los trabajadores de área de latonería y pintura de una empresa automotriz con la finalidad de diseñar acciones que minimicen el impacto negativo en los trabajadores.

### **1.5. Universo o Población**

La población de estudio está conformada por 6 trabajadores de una empresa automotriz del área operativas del proceso de latonería y pintura aquellas personas que, debido a su labor, pueden sufrir trastornos musculoesqueléticos y lesiones.

### **1.6. Muestra**

La muestra sería 6 trabajadores del área operativas del proceso de latonería y pintura en la empresa automotriz

### **1.7. Técnicas de recolección de información**

Para la recopilación de información que permitiera el desarrollo del presente trabajo de investigación, se utilizaron fuentes de información primaria y secundaria; Las fuentes de información primaria son todas aquellas que proporcionan información nueva y original de un evento o periodo de tiempo y las fuentes secundarias son aquellas que provienen de documentos ya elaborados, organizados y analizados acerca de la fuente primaria. Sirviendo ambas como herramientas de investigación.

### **1.8. Técnicas de procesamiento de la información**

Para el desarrollo de este trabajo de investigación se utilizarán los siguientes instrumentos:

- Lista de verificación Ergonómica basada en la OIT.

Instrumento utilizado en la empresa automotriz para la identificación inicial y detectar factores de riesgo en los puestos de trabajo.

- Matriz de identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos (GTC45).

Herramienta aplicada en la empresa automotriz para analizar las actividades realizadas por los trabajadores y así identificar los riesgos más importantes.

- Cuestionario Nórdico.

Encuesta aplicada para evaluar molestias, dolor o incomodidad en distintas partes del cuerpo que puedan presentar los trabajadores de la empresa automotriz

- Bases de información (marco legal vigente de la investigación)

### 1.9. Técnicas de análisis de la información

Con el fin de analizar la información recopilada, se busca realizar una descripción, organización, agrupación y resumen de los datos a través de una lista de verificación ergonómica, un cuestionario nórdico, entrevistas y observación directa. Esto permitirá identificar la relación entre los trastornos musculoesqueléticos y el riesgo biomecánico. Además, se empleará la metodología GTC 45 anexo B, la Matriz de Identificación de Peligros, Valoración de Riesgos y Evaluación, para considerar los aspectos más relevantes, categorizar y priorizar la información. Se ha seleccionado esta metodología con el objetivo de facilitar el análisis, la interpretación y, en última instancia, la obtención de conclusiones.

### Aspectos de administración y control del proyecto

#### 1.10. Cronograma

Fases Actividad	Meses															
	Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre			
	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
I Elección del tema y planteamiento inicial.																

Características del diseño metodológico (población, muestra, instrumentos, recursos, etc.).

Selección y visita de inspección taller automotriz.

II Visita observacional al proceso de latonería y pintura GTC 45, anexo A.

III Diseño basado en la metodología GTC 45, anexo B.

Aplicación de la metodología GTC 45, anexo B.

Aplicación cuestionario nórdico.

Organización de la Información obtenida

Elaboración del plan de acción.

IV Evaluación de los resultados y conclusiones.

Generación del informe final.

## 1.11. Presupuesto

Rubros	Costo Unitario	Cantidad	Costo Total
Transporte a la empresa	\$16.000 x días	5 días	\$80.000
Impresiones de cuestionario.	\$ 2.400 x paquete	6	\$14.400
Impresiones de lista ergonómica.	\$ 2.400 x paquete	6	\$14.400
Refrigerios	\$3.000 x persona	6	\$18.000
<b>Total</b>			\$126.800

### **Identificación de los Riesgos Biomecánicos a los que se encuentran expuestos los trabajadores de la empresa automotriz**

Los talleres automotrices son lugares donde se realizan actividades de reparación, mantenimiento y revisión de vehículos. las cuales conllevan diversos riesgos laborales que pueden comprometer la seguridad y salud de los empleados. Por ello, es importante conocer los riesgos más comunes y cómo prevenirlos. La identificación de los riesgos permite a las empresas prepararse ante posibles eventos dañinos y minimizar su impacto antes de que sucedan. Esto incluye no solo identificar riesgos potenciales, sino también documentarlos y compartirlos con las partes interesadas. Para la identificación de los riesgos biomecánicos a los que están expuestos los trabajadores de la empresa automotriz, se utilizó la observación directa, esto se llevó a cabo mediante visitas

planeadas observando los procesos realizados en la empresa de forma detallada y minuciosa, tomando como base el anexo A de la Norma Técnica Colombiana GTC45, el cual muestra la tabla de peligros presentes en las actividades laborales, específicamente el riesgo biomecánico.

En consecuencia, se determinó que de los procesos que existen en dicha empresa, donde mayor exposición a riesgo biomecánico por movimientos repetitivos, posturas forzadas, postura mantenida de pie y aplicación de fuerza, es el proceso de latonería y pintura; que consiste en reparar y pintar las piezas afectadas por el impacto del golpe mejorando la estética del vehículo. Este proceso es 100% manual dentro de la empresa en estudio y en él se ejecutan tareas como; pulir, lijar, reparar abolladura, detallar, enmasillar, empapelar y pintar.

### **Valoración de los Riesgos Biomecánicos derivados de la carga física en los trabajadores de la empresa en estudio.**

Para la valoración de los riesgos biomecánicos en la empresa automotriz, se empleó la metodología GTC45, que incluye los requisitos generales para la valoración del riesgo basados en los niveles de probabilidad. Específicamente, se utilizó su anexo B, matriz de peligros (consultar anexo 1). Además, se optó por complementar la evaluación de los riesgos mencionados mediante la utilización de herramientas de recopilación de información, tales como la Lista de Verificación Ergonómica basada en el Organismo Internacional del Trabajo (OIT). Esto permitirá evaluar tanto al individuo como al entorno y las herramientas utilizadas (consultar anexo 2). Asimismo, se empleará el cuestionario nórdico de Kourinka para detectar posibles síntomas musculoesqueléticos prematuros que los trabajadores puedan experimentar durante su jornada laboral (consultar anexo 3).

Todo lo mencionado anteriormente se realizó con el propósito de recopilar información que facilitara la gestión y determinación efectiva de cada factor de riesgo identificado, así como contribuir al diseño de las acciones adecuadas para reducir el impacto de los riesgos biomecánicos en los trabajadores de la empresa automotriz.

## **Resultados Obtenidos**

Los resultados se presentan conforme a los objetivos planteados

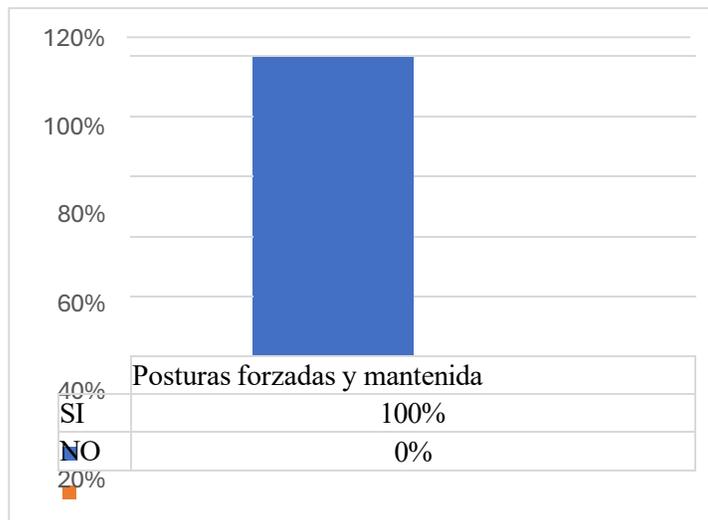
### **Matriz de identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos.**

Luego de realizar la matriz de identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos del proceso de latonería y pintura en la empresa automotriz. Según los criterios establecidos en GTC 45 para la determinación de los niveles de deficiencia, las tareas que presentaron un alto nivel fueron; Reparar abolladuras, pulir, aplicar masilla, lijar y aplicar pintura, donde se identificaron los riesgos aplicación de fuerza, postura forzada, mantenida y movimiento repetitivo durante un periodo mayor a 2 horas durante su jornada laboral, esto quiere decir, que durante su realización pueden generar consecuencias significativas, por ende, deben corregirse y tomar medidas de acciones necesarias de forma inmediata. Así mismo, se evidencia que existen tareas como; Diagnostico y desmonte de la parte afectada con nivel medio, donde se identificaron riesgos como; aplicación de fuerza, postura forzada lo que indica que se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias significativas o de menor importancia por lo que habría que mejorarla si es posible, justificando la intervención y su rentabilidad. Por último, pero no menos importante, dos de las tareas descritas en la matriz arrojaron un nivel bajo lo cual indica que, son situaciones mejorables con exposición ocasional o esporádica, pero que de igual modo deben mantenerse las medidas de control existente y considerar mejoras cada que sea necesario (Consultar anexo 1).

## Lista de Verificación

### Ergonómica Gráfico 1. Postura

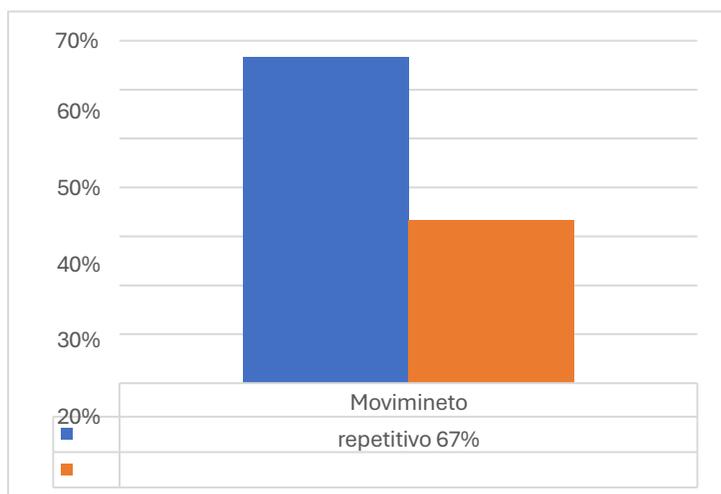
#### forzada y mantenida



Fuente: Elaboración propia.

Se pudo identificar que el 100% de los trabajadores adoptan posturas forzadas y mantenidas, debido a que desarrollan tareas manuales, caracterizadas por ritmos de trabajo muy marcados, donde los operarios suelen especializarse en una tarea concreta, lo cual resulta perjudicial debido a que tienden a desarrollar problemas músculo-esqueléticos, sobre todo si esta postura se mantiene por más de cuatro horas en jornadas laborales, se involucra carga física y tensión en los músculos generando fatiga o lesiones, provocando a su vez, dolor en espalda baja-alta.

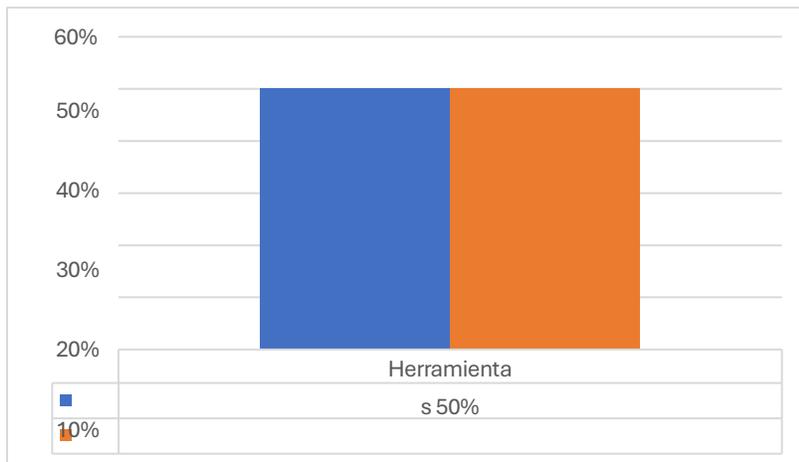
## Gráfico 2. Movimientos repetitivos



Fuente: Elaboración Propia.

También se evidenció que el 67% de los trabajadores realizan movimientos repetitivos durante su jornada laboral, que pueden causar lesiones como tendinitis, dolor en mano-muñeca, hipersensibilidad en la muñeca, bursitis o enfermedades como lo es el síndrome del túnel del carpo. Sin embargo, este porcentaje puede disminuir o puede aumentar si no se toman las medidas y controles necesarios para amparar dichas molestias.

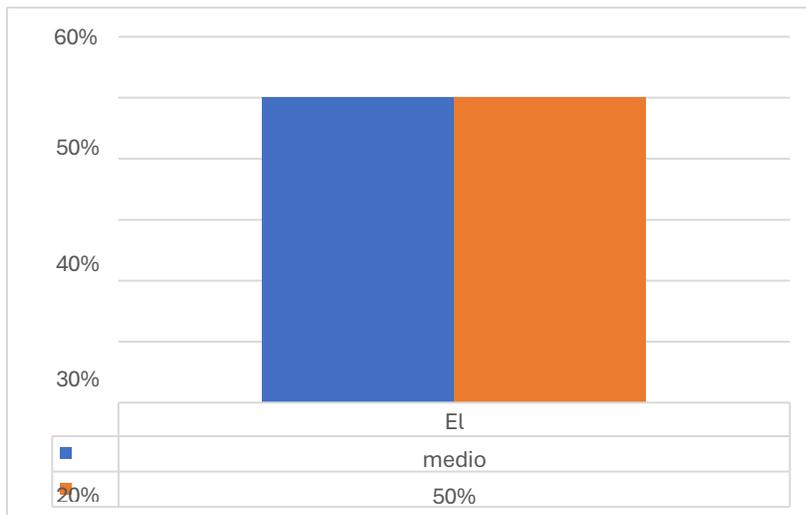
### Gráfico 3. Dificultades en las herramientas



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con el gráfico, el 50% de los trabajadores manifiestan dificultades al ejecutar sus tareas, debido a que las herramientas no satisfacen los requisitos mínimos para su empleo, lo que complica y retrasa los procedimientos. Por consiguiente, es necesario implementar un seguimiento de mantenimiento preventivo para el uso de dichas herramientas. Además, es importante que los trabajadores estén capacitados en el uso de las herramientas, de manera que puedan utilizarlas de forma adecuada y segura. La capacitación también les permitirá conocer las características y funcionalidades de cada herramienta, maximizando su eficiencia y reduciendo el riesgo de accidentes.

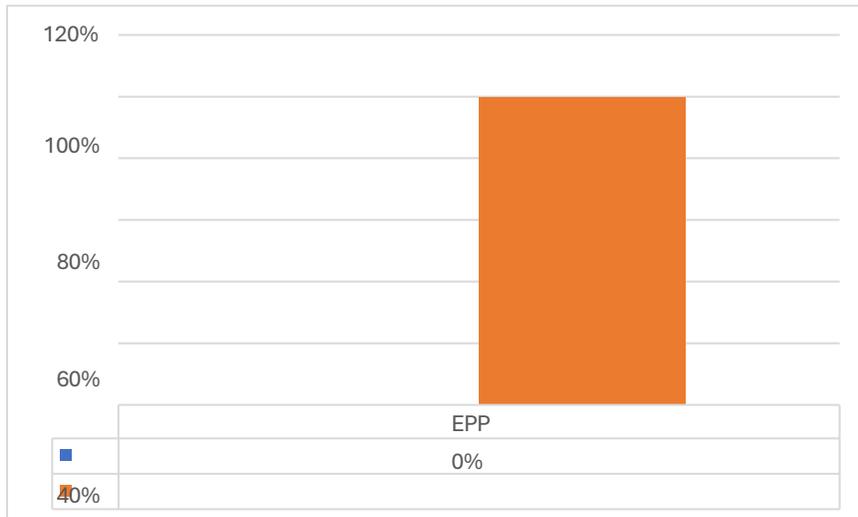
#### Gráfico 4. Inconformidades en el medio



Fuente: Elaboración propia.

Las condiciones de iluminación, temperatura y ruido se encuentran establecidas en un 50%, lo cual implica la posibilidad de que ocurran eventos no deseados que afecten la integridad del trabajador debido a la falta de uniformidad en las situaciones presentadas, así como la generación de alteraciones musculoesqueléticas a largo plazo. Por lo tanto, las condiciones ambientales no deben representar un riesgo para la seguridad y salud, ni deben causar incomodidad o molestias.

**Gráfico 5. Entrega y uso de EPP**

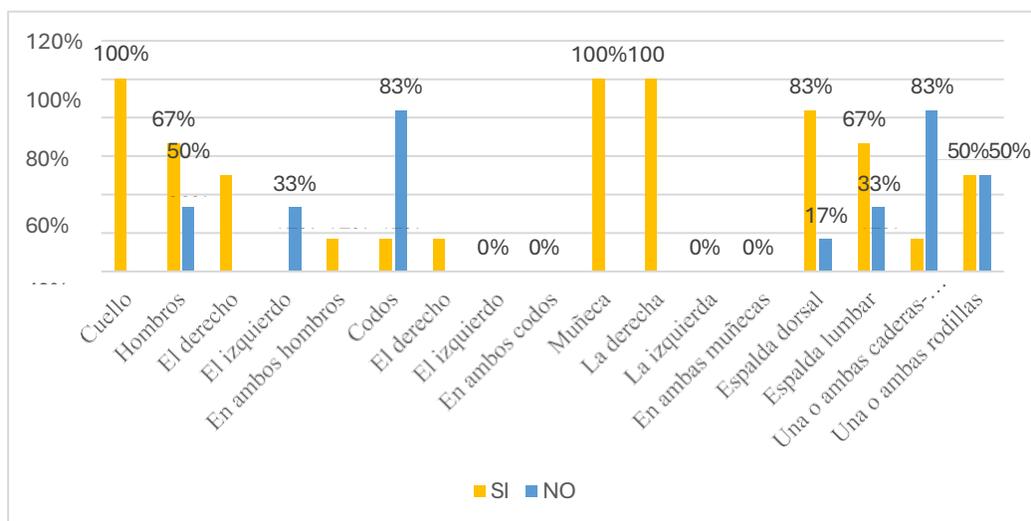


Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con el gráfico, se pudo evidenciar que a la totalidad de los trabajadores no se le hace entrega de los Elementos de Protección Personal (EPP), lo cual, podría incurrir negativamente en la integridad y salud física del trabajador, y además interferir en el desarrollo normal de sus tareas, dando lugar a mayores afectaciones. Por ello, es de vital importancia que el empleador suministre a los trabajadores los EPP pertinentes y que estos hagan uso de ellos en las tareas que lo requieran.

## Cuestionario Nórdico

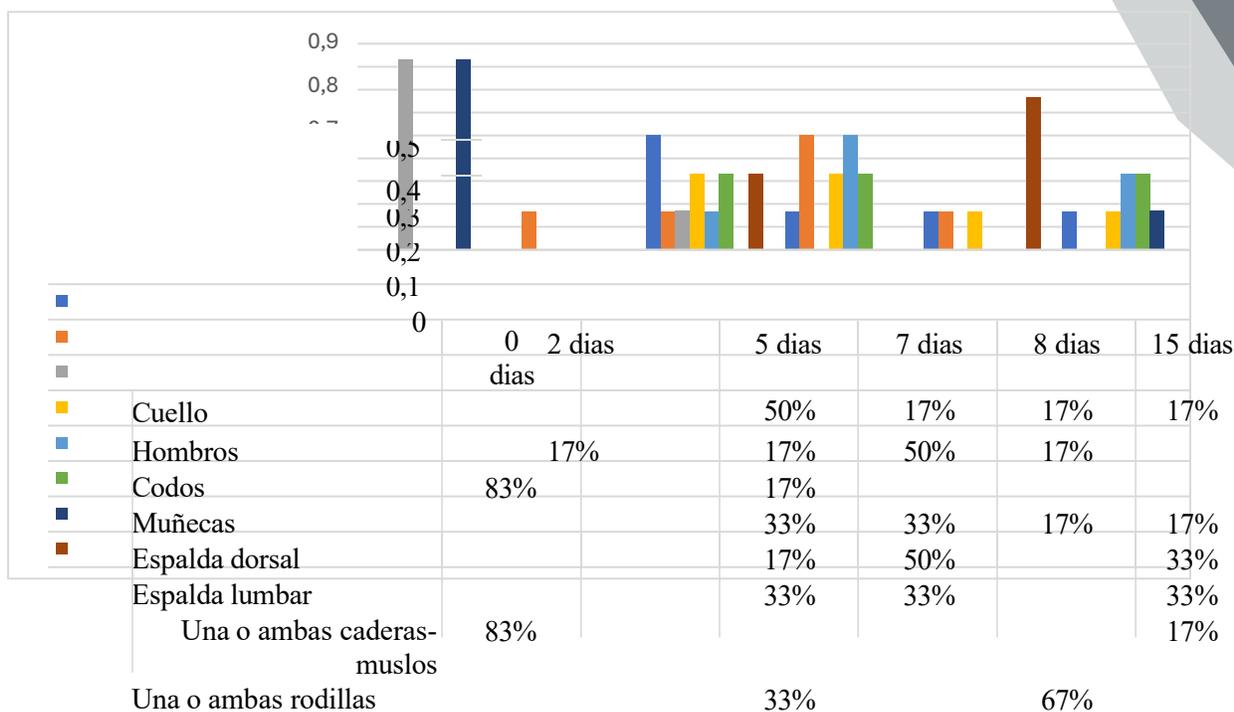
Gráfico 6. Segmento del cuerpo afectad



Fuente: Elaboración propia.

El 100% de los encuestados refieren haber presentado molestia dolorosa en cuello, seguidamente 100% manifestó dolor en muñeca, específicamente en la derecha, el 83% en la espalda dorsal alguna vez en el su tiempo laboral, seguida de un 67% en espalda lumbar, el 67% en hombro con un 50% en el derecho y un 17% en ambos hombros, en rodillas el 50%, mostrándose estas como las zonas corporales con mayor frecuencia de afectación. Así mismo, las áreas en las que se ha experimentado menor compromiso fueron los codos y ambas caderas con un 17% de los trabajadores.

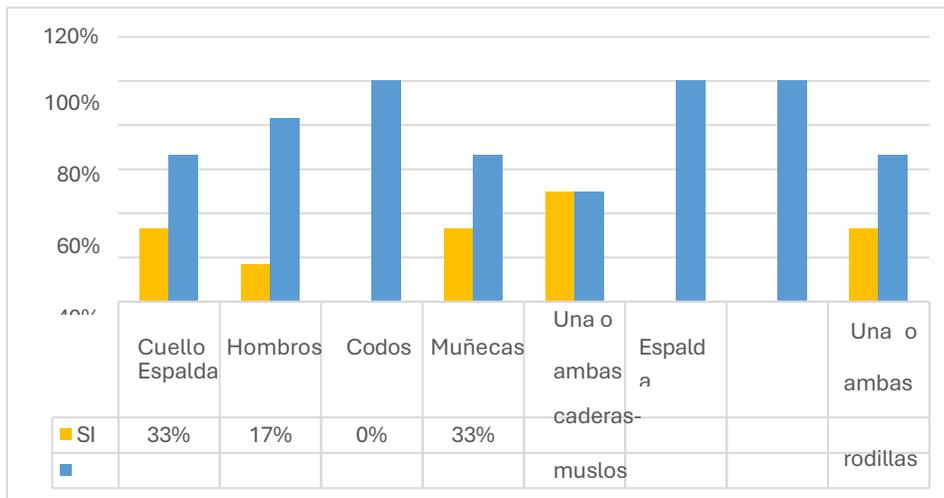
**Gráfico 7. Duración del dolor**



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 7 muestra la duración del dolor en diferentes zonas del cuerpo y la intensidad por días, de la cual se percibe un tiempo muy prolongado en espalda dorsal y lumbar, dificultando el perfecto desarrollo de las actividades en cada proceso, haciéndolo más lento o generando posible ausentismo por incapacidad, lo que aumentaría los costos de ingreso de nuevo personal y sobre trabajo para los demás, tratando de cubrir los tiempos. Paradójicamente, la duración del dolor en codos y cadera es más corto, pero el nivel de dolor es más alto.

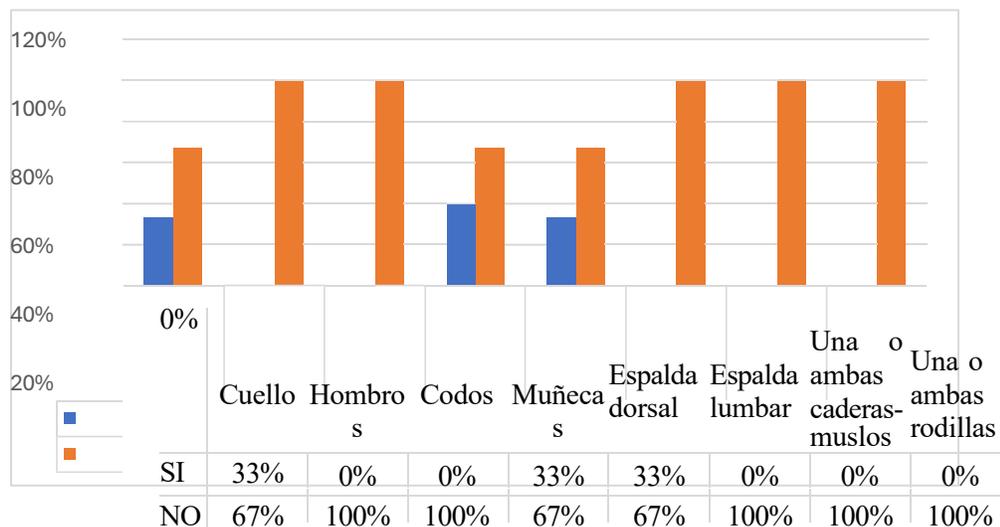
**Gráfico 8. Impedimento al realizar su rutina habitual**



Fuente: Elaboración propia.

Según los resultados del anterior gráfico se puede evidenciar que el 50 % de los trabajadores han tenido impedimento para la realización de sus actividades laborales debido a dolencias en espalda dorsal. Así mismo 33% por manifestaciones de dolor en cuello, muñecas y rodillas y un 17% por molestias en hombros.

**Gráfico 9. Cambio del puesto de trabajo**



Fuente: Elaboración propia.

Es de destacar que gran parte de las molestias físicas no afectan el desarrollo de las actividades, y el porcentaje de reubicación de puesto estaría dado solamente en cuello, muñecas y espalda dorsal, por ende, se deben tomar los controles necesarios para reducir las molestias en estas tres zonas del cuerpo que son las que tienen mayor rutina dentro del área de trabajo.

Tras analizar los resultados obtenidos mediante las herramientas utilizadas (Lista de verificación Ergonómica, Matriz de Riesgos y Cuestionario Nórdico), se propusieron medidas de acciones encaminadas a reducir el impacto adverso en la salud de los empleados de la empresa automotriz.

## 2. Capítulo 3 Plan de acción para minimizar el impacto negativo por los riesgos biomecánicos a los que están expuestos los trabajadores de la empresa según los hallazgos encontrados.

### 2.1. Tabla 1. Plan de acción

Objetivo General.

Diseñar acciones para la gestión de los Riesgos Biomecánicos para minimizar el impacto negativo en la salud de los trabajadores de la empresa automotriz de la ciudad de Cartagena de india.

Objetivo específico	Actividad	Lugar	Recursos	Responsables
Determinar el estado físico de cada trabajador a nivel osteomuscular.	Examen ocupacional con énfasis osteomuscular	médico Centro médico Medilab	Humanos, económico, tecnológicos.	Medico Ocupacional
Observar las características físicas de cada trabajador en la tarea que realiza.	Programa de vigilancia epidemiológica	de Instalaciones de la empresa. con	Humanos, económico, tecnológicos.	Empresa

énfasis osteomuscular.

Suministrar al trabajador herramientas adecuadas que satisfagan sus necesidades y faciliten la realización de su tarea.

Suministro de herramientas.

de Instalaciones de la empresa.

Humanos, económico, tecnológicos.

Empresa.

Sensibilizar a los trabajadores acerca de las posturas que deben mantener ya sea en movimiento o en quietud, durante la realización de sus tareas y así evitar posibles lesiones.

Capacitación de higiene postural.

de Instalaciones de la empresa.

Humanos, económico, tecnológicos.

Empresa, ARL

Incrementar la actividad física del trabajador por medio de diversos ritmos, que actúe como herramienta para reducir del dolor y mejorar la flexibilidad.

Rumba terapia

Instalaciones de la empresa.

Humanos, económico, tecnológicos.

Empresa, ARL

Promover un estilo de vida saludable, fortaleciendo el rendimiento físico y mental de los trabajadores. Disminuyendo el estrés, la tensión muscular, el cansancio físico, mejora la postura, favorece la circulación y aumenta la eficacia en el trabajo.	Pausas activas.	Instalaciones de la empresa.	Humanos, económico, tecnológicos.	Empresa, ARL
Orientar al trabajador sobre las técnicas al realizar durante la ejecución de tareas que impliquen el levantamiento de carga.	Capacitación en técnicas de trabajo.	Instalaciones de la empresa.	Humanos, económico, tecnológicos.	Empresa, ARL
Mejorar el plano de trabajo adoptándolo con las medidas generales pertinentes.	Rediseño del puesto de trabajo.	Instalaciones de la empresa	Humanos, económico, tecnológicos	Empresa.

Fuente: Elaboración propia.

2.1.1. Tabla 2. Cronograma de actividades del plan de acción

Cronograma de Actividades 2024													
Actividad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago.	Sep	Oct	Nov	Dic	Observación
Examen médico ocupacional con énfasis osteomuscular		X						X					
Programa de vigilancia epidemiológica con énfasis osteomuscular.			X			X			X			X	
Suministro de herramientas.	X												
Capacitación de higiene postural.				X		X		X		X		X	
Rumbo terapia				X		X		X					
Pausas activas.			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

**Rediseño  
del  
puesto de trabajo.**



Fuente: Elaboración propia.

## CONCLUSIONES

Con base en lo anterior, se pudo identificar visualmente y con apoyo del anexo A de la GTC 45 que, en el taller Automotriz, existen diversos riesgos biomecánicos los que están expuestos los trabajadores en el proceso de latonería y pintura tales como: Posturas mantenida de pie, postura forzada, movimientos repetitivos y aplicación de fuerza, lo cual podría dar a lugar a distintas enfermedades.

En este orden de ideas, se llevó a cabo la evaluación de los riesgos biomecánicos derivados de la carga física, utilizando la matriz de riesgos basada en el GTC45. Esto permitió una comprensión exhaustiva de cada tarea, el nivel de exposición al que se enfrentan los trabajadores y los efectos potenciales si no se logra su eliminación o reducción. Además, se pudo determinar que los factores de riesgo biomecánico con mayor incidencia en las actividades realizadas por el personal del taller son: las posturas de pie mantenidas, las posturas forzadas, los movimientos repetitivos durante extensos lapsos de tiempo y la repetición prolongada frecuente dentro de la misma jornada laboral. Por ello, enfermedades como la bursitis, la tendinitis, el síndrome del túnel carpiano, la cervicalgia y la miositis pueden manifestarse en estos trabajadores, según los resultados de las investigaciones consultadas anteriormente. También es importante señalar que algunos de los trabajadores expresaron malestar e insatisfacción debido a factores físicos como la iluminación, la temperatura y el ruido, por lo que es importante que los empleadores tomen en cuenta estas condiciones ambientales para garantizar un ambiente de trabajo seguro y cómodo para sus trabajadores. Esto no solo beneficiará la salud y bienestar de los empleados, sino que también ayudará a aumentar la productividad y calidad en el trabajo.

Además de lo mencionado anteriormente, se expresó la inconformidad en cuanto a la falta de suministro de Equipos de Protección Individual (EPI) adecuados para los trabajadores, lo cual, aunque no está directamente relacionado con el riesgo biomecánico, podría tener un impacto negativo en la integridad y salud física del trabajador. Es fundamental que el empleador proporcione los EPI de calidad y en óptimas condiciones, con el fin de garantizar su efectividad en la protección del trabajador. En este sentido, es responsabilidad de ambas partes, empleador y trabajador, mantener una cultura de

prevención y seguridad en el trabajo, para asegurar un ambiente laboral seguro y saludable para todos.

Para finalizar, es de vital importancia diseñar un plan de acción que permita gestionar los Riesgos Biomecánicos con el fin de minimizar el impacto negativo en la salud de los trabajadores del taller automotriz, a través de actividades planeadas y plazos establecidos, que contemplen capacitación y entrenamiento de los trabajadores en el uso adecuado de herramientas y equipos, así como en la adopción de posturas y movimientos que protejan su salud. Además, es fundamental establecer un sistema de seguimiento y evaluación que permita medir la efectividad de las medidas implementadas y realizar ajustes necesarios.

### **Recomendaciones**

Se recomienda de manera prioritaria designar a una persona capacitada que se encargue de exponer a la organización los riesgos biomecánicos a los cuales está expuesto los trabajadores con el fin de gestionar las mejores opciones para minimizarlos apoyándose en la propuesta del plan de acción previamente detallada.

Además, es recomendable en el ámbito de la seguridad y salud en el trabajo del taller de reparación de automóviles en cuestión, evaluar trimestralmente el riesgo de aparición de síntomas musculoesqueléticos, considerando que los trabajadores están expuestos a exigencia de carga física, debido a las tareas que realizan donde son habituales las posiciones forzadas y los movimientos repetidos que afectan a los miembros superiores. En el lugar de trabajo, es aconsejable que la empresa incorpore un área de descanso adecuada para los empleados, que fomente las pausas activas y promueva la relajación física y mental. Es importante tener esto en cuenta, ya que los trabajadores pasan 8 horas en el taller durante su jornada laboral, y el tiempo de descanso programado tiene lugar en el mismo espacio, que carece de mobiliario que permita un descanso cómodo

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Álvarez, J. & Castilla, P. Desordenes musculoesqueléticos asociados a los factores de riesgo ergonómico en los trabajadores del área de la salud – revisión de literatura. Recuperado el 13 de agosto de 2023, de repositorio.unicordoba.edu.co: <https://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/ucordoba/3424/Monografia-Documento%20final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arenas, L. & Cantú, O. (2013): Factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos crónicos laborales. Recuperado el 13 de Agosto de 2023, de medigraphic.com: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim2013/mim134f.pdf>
- Ávila Cortes, A. (2016). Programa de vigilancia epidemiológico con énfasis osteomuscular para la empresa Limpia ductos S.A E.S.P. <https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/399>
- Arbeláez GM, V. S. (2011). Principales patologías osteomusculares relacionadas con el riesgo ergonómico derivado de las actividades laborales administrativas. Rev. CES Salud pública, 2 (2). 196-203.
- Chavarriga, J., Rocha, J., & Rodríguez, A. (2020). Diseño de un Plan de Acción para el control del Riesgo para enfermedades laborales de columna causadas por riesgo biomecánico.
- Congreso de Colombia. Ley 1562 de 2012 [Internet]. 2012 p. 1–22. Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Ley-1562-de-2012.pdf>
- Concha A, Velandia E. Seguros de personas y seguridad social. El Sistema General de Riesgos Profesionales. Bogotá: Fasecolda; 2011. [https://www.fasecolda.com/files/9213/9101/6708/el\\_I\\_sistema\\_general\\_de\\_riesgos](https://www.fasecolda.com/files/9213/9101/6708/el_I_sistema_general_de_riesgos).
- Decreto 1295 de 1994[Ministerio de Gobierno de la República de Colombia). Por medio del cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales 22 de junio de 1994.
- Decreto 1072 de 2015 [Ministerio de Trabajo. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. 26 de mayo de 2015.

Díaz M. Análisis de los Riesgos Laborales a los que se encuentran expuestos los trabajadores en un taller Automotriz [Internet]. [Quito]: Universidad San Francisco de Quito; 2015 [cita 2023 abril 28]. Recuperado de <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/4608/1/113620.pdf>

Ergonomics Association, L. I. (2000). XTV Congreso Internacional de Ergonomía. García GC, G. A. (2009). Revisión y actualización Síndrome del túnel del carpo. Morfolia. Universidad Nacional de Colombia.

ICONTEC (2010) Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. GTC 45. ICONTEC. Colombia.

Ley 1562 de 2012. Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional. 11 de julio de 2012.

Ley 9 de 1979 [Congreso de la república de Colombia] Por la cual se dictan Medidas Sanitarias. 24 de enero de 1979.

Ministerio de la Protección Social. Primera Encuesta Nacional de Condiciones de Salud y Trabajo en el Sistema General de Riesgos Profesionales. Bogotá: Ministerio de la Protección Social; 2007. [https://www.minsalud.gov.co/riesgosProfesionales/Documents/ENCUESTA%20SALUD\\_RP.pdf](https://www.minsalud.gov.co/riesgosProfesionales/Documents/ENCUESTA%20SALUD_RP.pdf)

Ministerio de Sanidad y consumo. Movimientos repetidos de miembro superior [Internet]. Madrid}; 2014 [cita 2023 M]. Recuperado de <https://www.mscbs.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/movimientos.pdf>

Ministerio de Trabajo. Decreto 1295 de 1994 [Internet]. Decreto, 1295 DO 41405; 1994 p. 22. Recuperado de [http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/decreto\\_1295\\_1994.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/decreto_1295_1994.html)

Ministerio del Trabajo. (2013). Informe ejecutivo II encuesta nacional de condiciones de seguridad y salud en el trabajo en el sistema general de riesgos. Fasecolda, 1-54.

Ministerio de Protección Social. (2006). Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Dolor Lumbar Inespecífico y Enfermedad Discal relacionados Análisis del riesgo biomecánico en enfermería 72 con la manipulación Manual de Cargas y otros factores de Riesgo en el lugar de Trabajo. (GATI- DLI- ED). Colombia.

- OMS. (2004). Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo. Organización Mundial de la Salud, 10-25.
- Resolución 0312 de 2019. Ministerio del Trabajo. Por la cual se definen los estándares mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST). 13 de febrero de 2019.
- Social, M. d. (2006). Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Desórdenes Musculoesqueléticos (DME) relacionados con movimientos Repetitivos de Miembros Superiores (Síndrome de Túnel Carpiano, Epicondilitis y Enfermedad de Quervain (GATI- DME). Colombia.
- Trujillo, & Martínez. (2016). Valoración de los riesgos ergonómicos por parte de las ARL, 1-62.
- Triana. (2014). Prevalencia de desórdenes músculo esqueléticos y factores asociados en trabajadores de una industria de alimentos. Bogotá: Tesis Especialización, Universidad Javeriana.
- Tolosa I. Riesgos biomecánicos asociados al desorden músculo esquelético en pacientes del régimen contributivo que consultan a un centro ambulatorio en Madrid, Cundinamarca, Colombia.
- Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Serensen F, Andersson G, et al. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics* 1987; 18 (3):233-237