

EVALUACIÓN DEL RIESGO BIOMECÁNICO ASOCIADO EN LA
MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS EN ANDAMIOS EL PROGRESO,
DESDE JULIO A DICIEMBRE DE 2024

Presentado Por:

Loaiza Sánchez Brian David - 100312368

Paz Trejos Ximena - 100312422

Dirigido Por

Claudia Marcela Ospina López

Institución Universitaria Politécnico Gran Colombiano
Facultad Sociedad, Cultura y Creatividad
Estudios en Psicología, Talento Humano y Creatividad
Programa Profesional en Gestión de la Seguridad y Salud Laboral
23 de noviembre de 2024




TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	3
PALABRAS CLAVE	4
INTRODUCCIÓN	4
SITUACIÓN DEL PROBLEMA	8
JUSTIFICACIÓN	9
OBJETIVOS	13
1. <i>OBJETIVO GENERAL</i>	13
2. <i>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</i>	13
MARCO TEÓRICO	14
ESTADO DEL ARTE	21
MARCO METODOLÓGICO	25
1. <i>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</i>	25
2. <i>POBLACIÓN OBJETO</i>	26
3. <i>TÉCNICA</i>	27
4. <i>CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN</i>	28
5. <i>PRESUPUESTO</i>	28
6. <i>CRONOGRAMA DE GANTT</i>	29
7. <i>DIVULGACIÓN</i>	30
RESULTADOS	30
CONCLUSIONES	44
RECOMENDACIONES	46
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48

RESUMEN

Este documento se centra en identificar los riesgos biomecánicos derivados de las actividades realizadas por los trabajadores de Andamios el Progreso, una empresa dedicada al alquiler de sistemas de acceso en la construcción. La manipulación manual de cargas, las posturas forzadas y la reiteración de tareas, en un entorno con un personal limitado, han incrementado el ausentismo laboral, ya que estas funciones requieren un esfuerzo físico considerable y están asociadas a las actividades del personal durante la jornada laboral. A pesar de la necesidad de cumplir con procedimientos de seguridad, la empresa ha descuidado prácticas adecuadas, lo que ha potenciado la problemática.

Se evidenció una deficiencia en el seguimiento de la salud de los trabajadores, así como una insuficiente recolección de datos para evaluar los riesgos. La falta de valoraciones ergonómicas y programas de promoción y prevención contribuyen en la aparición de trastornos musculoesqueléticos por la exposición continua al peligro.

Tras recolectar los datos necesarios para la investigación aplicada y desarrollar la metodología NIOSH en el personal, se sugiere implementar un seguimiento regular de las condiciones de salud en los trabajadores, con exámenes médicos ocupacionales y análisis de ausentismo. Se requiere de forma prioritaria realizar valoraciones ergonómicas e implementar el programa de promoción y prevención de la salud enfocado en técnicas para la manipulación manual de cargas, fomentando acciones de bienestar y autocuidado, mejorando el cumplimiento en cuestión de seguridad y salud en el trabajo. Además de solicitar asesoría de la ARL para contribuir con la mitigación del riesgo biomecánico.

PALABRAS CLAVE

Riesgo Biomecánico, NIOSH, Accidentalidad, Evaluación, Trastornos Musculoesqueléticos.

INTRODUCCIÓN

La Seguridad y Salud en el Trabajo es un pilar importante y fundamental en las empresas y el enfoque que se le da para su cumplimiento determina la calidad de trabajo y eficiencia de los trabajadores, no solo por temas legales sino también por mejorar las condiciones laborales de los trabajadores y plasmar un entorno seguro y eficaz en la organización. Debido a esto y a su implementación cada vez más frecuente a raíz de los cambios normativos y su regulación, es donde se evidencia que la intervención de dicha disciplina, sí genera cambios en las empresas y fomenta el bienestar en el personal (Yoselin Saray Pérez Mejía, 2023).

Dentro de las actividades de la Seguridad y Salud en el Trabajo se encuentra la identificación de peligros, como lo es el peligro biomecánico, uno de los factores de riesgos principales y de mayor intervención a nivel nacional. Este tipo de peligro, se analiza a través de la Biomecánica, ya que esta se encarga de analizar cómo el cuerpo humano y una maquinaria que requiera manipulación de una persona, puede generar sobrecargas o exigencias físicas durante la manipulación o esfuerzo realizado (Antonio, 2015).

El acompañamiento en PYMES es crucial en aspectos de Seguridad y Salud en el Trabajo, puesto que, su alcance prioriza la sustentación y el éxito mediático de sus actividades, tratando de permanecer en el mercado y siendo relevantes a mediano y largo plazo, es aquí donde esta investigación toma relevancia, indagando sobre la problemática frente a peligros y riesgos relacionados con las actividades de Andamios el Progreso, donde se destaca la manipulación manual de cargas.

Las consecuencias derivadas del peligro biomecánico se expresan en afectaciones que osteomusculares que dependiendo de la exposición y exigencia de las tareas pueden generar, accidentes de trabajo o en el peor de los casos enfermedades laborales, provocando trastornos musculoesqueléticos, los cuales se consideran un problema a nivel nacional, lo que refuta los altos resultados de incidencia en la población y es un crecimiento constante con el pasar del tiempo, ocasionando ausentismo en las empresas de personal con mayor exposición en cuanto a manipulación manual de cargas y ausencia actividades en relación a la Seguridad y Salud de los Trabajadores. Estas afectaciones en los trabajadores no tienen una sola razón de ser, si no en cambio se menciona que es derivado por tareas donde implique exposición directa, técnicas inadecuadas de trabajo, factores psicosociales en cuanto a cargas laborales y estrés, hasta contextura corporal o estado físico.

En Andamios el Progreso el alquiler de insumos para la construcción; andamios y escaleras, es su principal actividad económica, la cual tiene una gran incidencia en el personal debido a la ausencia de procedimientos estandarizados, capacitación, formación, entrenamiento y experiencia idónea de los trabajadores, siendo estas las principales falencias que podrían derivar en accidentes de trabajo. Con lo que se busca recalcar la importancia que tiene el entrenamiento al personal que manipula cargas, buscando la manera de mejorar las

condiciones laborales, estableciendo entornos seguros y saludables, que brinden confort a la hora de realizar las actividades. Se realizará una investigación por medio de una metodología que permita validar las principales fuentes que están afectando al personal y como establecer planes de acción que proporcionen mejoras positivas en la empresa.

Considerando lo expuesto, esta investigación se fundamenta en un análisis de estadísticas que relacionan la manipulación manual de cargas con la identificación de los factores de riesgo biomecánicos a los que están expuestos los trabajadores. Partiendo de dicho análisis, se busca establecer medidas que faciliten la implementación de un programa integral, el cual incluya prácticas de trabajo seguras y saludables a través de capacitación, entrenamiento y formación específica, organizadas dentro de un plan de trabajo enfocado en el personal expuesto.

El documento presenta las pruebas y la necesidad de implementar un programa de prevención y promoción de la salud, el cual establece lineamientos claros, concisos y medibles, garantizando que los trabajadores cuenten con un proceso de aprendizaje efectivo y comprensible, contribuyendo a la mejora en el entorno de trabajo. En relación con la problemática actual en Andamios el Progreso sobre la manipulación manual de cargas, es primordial identificar los riesgos que afectan a los trabajadores. Es crucial evaluar las diversas técnicas y prácticas actualmente implementadas en la empresa, así como reforzar la capacitación y formación según lo estipulado en el plan de trabajo anual. Este análisis permitirá determinar los lineamientos de seguridad que se adoptarán y como estos abordarán los riesgos existentes, teniendo en cuenta las necesidades organizacionales y la viabilidad de ejecutar cambios. Además, se prestará atención a los movimientos repetitivos, las cargas excesivas durante la ejecución de tareas y las posturas adoptadas, con el objetivo de evaluar el impacto de estos factores de riesgo en la salud de los trabajadores.

En resumen, este proyecto busca proponer medidas que contribuyan a la mitigación de los riesgos biomecánicos, fomentando las prácticas seguras mediante una adecuada formación, planeación seguimiento periódico y la documentación pertinente en las tareas relacionadas con la carga manual de andamios y escaleras. Todo esto generará lineamientos efectivos, claros y fácilmente accesibles para los trabajadores.

SITUACIÓN DEL PROBLEMA

En Latinoamérica se ha trabajado fuertemente para mitigar y/o controlar el peligro biomecánico, el cual se relaciona en la mayoría de actividades laborales independientemente del sector económico, ahora bien, en el caso de Colombia se ha tenido un alto incremento de sucesos relacionados con accidentes de trabajo y enfermedades laborales derivadas de una serie de procedimientos deliberados que no cumplían con las características recomendadas por la normatividad de Seguridad y Salud en el Trabajo, a su vez la poca capacidad adquisitiva y empleabilidad que tiene la ergonomía en el país, hace que el impacto de los peligros y riesgos biomecánicos que dejan como consecuencia trastornos musculoesqueléticos esté en alza, donde los sectores que desempeñan labores de construcción, manufactura, almacenamiento, alquiler, transporte y venta de mercancía. Las falencias han dejado desde numerosos casos de pérdidas económicas, restricciones médicas, bajo déficit de aptitud osteomuscular y pérdida de capacidad laboral en múltiples trabajadores que han sido expuestos y sometidos a entornos y labores con carga biomecánica, sin un seguimiento epidemiológico ni acciones encaminadas que brindaran una política de bienestar en los trabajadores (Liceth, 2020).

En el desarrollo de las actividades de Andamios el Progreso; empresa dedicada al alquiler de andamios y escaleras, se ha identificado que la principal causa de ausentismo se debe a incapacidades laborales, derivadas de consecuencias por la manipulación inadecuada de cargas manuales. Dando lugar a diagnósticos como lumbagos y contracturas musculares. Esto pese a los entrenamientos y capacitaciones realizadas en concordancia al plan de trabajo definido en el SG-SST, observando que los trabajadores no ejercen correctamente la técnica para la manipulación manual de cargas y no se contempla el peso definido por el género de cada trabajador.

Lo que nos deja como interrogante el planteamiento de la siguiente pregunta ¿Cuál es el factor de riesgo biomecánico específico en la manipulación manual de cargas en Andamios el Progreso y que medidas de intervención efectivas se podrían implementar para mitigar este riesgo y reducir la incidencia de trastornos musculoesqueléticos durante el periodo de evaluación propuesto?

JUSTIFICACIÓN

La Ley 1562 del 2012, establece que todos los empleadores deben de garantizarles ambientes de trabajo seguros y saludables a todos los trabajadores, lo que indica que exista mayor obligación proporcionando medidas que permitan la mitigación de los riesgos asociados al riesgo biomecánico en especial a la manipulación de cargas, por medio de formación constante y flexible (Ley 1562 de 2012. Por el cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional. 11 de Julio de 2012. D.O. No. 48488).

El Código Sustantivo de Trabajo, hace referencia a la responsabilidad que tienen los empleadores en cuanto a la prevención de los accidentes de trabajo y las enfermedades laborales. En el artículo 200, menciona que es obligación de los empleadores que adopten ciertas medidas que garanticen la seguridad y la salud de sus trabajadores, adicional a eso proporcionar los recursos suficientes para cubrir las necesidades que de allí se derivan (Código Sustantivo de Trabajo. 7 de Junio de 1951. D.O. No. 27622).

No solo están las entidades y normatividad nacional, tenemos a nivel internacional entidades como la (OIT) Organización Internacional del Trabajo, donde nos menciona la importancia que tiene contar con ambientes de trabajo seguros y saludables y que beneficios conlleva un entorno de trabajo seguro y saludable como principio y derecho fundamental en el trabajo.

En el Convenio 155, se establece que cada uno de los gobiernos incluyendo los empleadores deben proporcionar las mejoras continuas de los ambientes de trabajo. Todo esto involucra que deben garantizar acciones que permitan identificar los peligros y valorar los riesgos especialmente en el factor de riesgos biomecánico (Convenio C155 - Convenio sobre Seguridad y Salud en el Trabajo. 11 de Noviembre de 1985. BOE. No. 270).

Después de entender un poco la obligación y el enfoque, existe un sector que se encuentra como riesgo alto o de mayor incidencia, como lo es la Construcción o Industria de la construcción. Ante la Administradora de Riesgos Laborales (ARL) se catalogan como actividades de alto riesgo y las clasifican en nivel V, lo que quiere decir que cuenta con una alta incidencia y mortalidad en el campo, lo que implica que las empresas deban garantizar el cumplimiento legal mediante promoción y prevención de los trabajadores garantizando ambientes seguros y saludables (SafetYa, 2017).

Dentro de este sector encontramos las empresas que se dedican a suministrar y proveer los materiales de trabajo para el sector de la construcción; sistemas de acceso para labores en alturas, tales como, andamios y/o escaleras portátiles. De acuerdo con esto debemos incluir el personal que labora en estos sectores, personas que en su momento dejaron los estudios, siempre se dedicaron a los trabajos pesados sin medir cargas o esfuerzos y personas que son algo complejas en enseñar por su carácter o crianza.

Es importante resaltar que trabajan en sectores donde su tarea principal es la manipulación de cargas es considerado un trabajo pesado y sin medidas que implementarlas en las empresas con este tipo de trabajadores, más que una tarea se convierte en un reto por eso se dice que esta labor lleva consigo múltiples efectos posibles durante su ejecución, desde afectaciones a nivel osteomuscular, como golpes, contusiones y atrapamientos por caídas durante el desplazamiento con la carga, pudiendo generar accidentes de trabajo derivados de los procedimientos de trabajo, seguimiento de actividades y actos inseguros a la hora de manipular la carga, factores que a priori deberían afectar en menor medida a trabajadores que llevan varios años de experiencia en el cargo, pero que son cada vez más latentes.

De acuerdo con todo esto, es que se decide desarrollar este documento donde se den a conocer desde el análisis de por qué Seguridad y Salud en el Trabajo debe tener una influencia considerable en el desarrollo de los procesos productivos hasta el nivel de riesgos que desencadenan estos tipos de afectaciones en la salud y cómo o cuáles serán las medidas que se tomarán para los Trastornos Musculoesqueléticos (TME) ocasionados por manipulación de cargas.



La manipulación manual de cargas en empresas que ofrecen servicios de alquiler de insumos para la construcción. En este caso andamios y escaleras, es y será un riesgo de alta consideración, tanto por lo rutinario como por la carga o demanda que puede haber en el día a día, por cada orden de alistamiento. Es una labor que lleva consigo múltiples efectos posibles durante su ejecución, desde afectaciones a nivel osteomuscular, como golpes, contusiones y atrapamientos por caídas durante el desplazamiento con la carga, pudiendo generar accidentes de trabajo derivados de los procedimientos de trabajo, seguimiento de actividades y actos inseguros a la hora de manipular la carga, factores que a priori deberían afectar en menor medida a trabajadores que llevan varios años de experiencia en el cargo, pero que son cada vez más latentes.

Teniendo en cuenta que el uso de andamios y escaleras portátiles como sistemas de acceso son muy demandados en el sector de la construcción, y que a su vez abarca múltiples labores para el desarrollo de actividades en alturas, nos da una idea del flujo con el que los trabajadores de Andamios el Progreso realizan órdenes de alistamiento y recolección de los mismos, evidenciando la exposición y el margen de afectación que puede tener un procedimiento de trabajo establecido que se puede ver vulnerado por una demanda cuantitativa de órdenes o un volumen de resultados en corto tiempo, lo que conlleva a una degeneración a nivel biomecánico en los trabajadores quienes se moldean al oficio pero al mismo tiempo, se ven inmersos en acciones que favorezcan al objetivo de la compañía y no a desempeñar una labor segura y responsable.

Cabe resaltar que la manipulación manual de cargas en sectores relacionados con la construcción se evidencia un deterioro a nivel osteomuscular debido a la periodicidad y la exposición por la cual se desarrollan estas actividades, no obstante la capacitación y la ausencia de herramientas mecánicas hacen que el hecho de tener un buen desempeño en el

campo, se vuelva una condición de empleo que genera en los trabajadores un déficit ergonómico al no estar cumpliendo con los lineamientos y estándares aplicables a este rubro (Buitrago Bustamante, 2023).

Recopilando esta información, lo que se espera realizar es una investigación que logre enfatizar la importancia de estandarizar y realizar un seguimiento idóneo a la realización de los procesos internos de la empresa, priorizando la manipulación manual de cargas, mediante una serie de medidas de intervención que logren minimizar el nivel de exposición y la intensidad con la que se desarrollan las labores, velando por una cultura de prevención y de prácticas seguras en pro del bienestar laboral, la cual estará alineada a la optimización del trabajo grupal y de las condiciones laborales, generando mejores resultados y menos consecuencias, fomentando de conciencia a todos los niveles de la organización, reduciendo por consiguiente los indicadores de ausentismo en la compañía.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Identificar los principales factores de riesgo biomecánicos asociados a la manipulación de andamios en la empresa Andamios El Progreso, durante el periodo de enero a diciembre del año 2024, mediante la metodología NIOSH, para generar acciones de mejora que minimicen las lesiones osteomusculares a los que se encuentran expuestos.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la principal sintomatología reportada por el personal que se encuentra expuesto a los factores de riesgos biomecánicos que se derivan de la manipulación manual de cargas, con el fin de relacionarla con los trastornos musculoesqueléticos.
- Evaluar a través de la metodología NIOSH (Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional) el nivel de riesgo biomecánico al que se ven expuestos los trabajadores que realizan manipulación manual de cargas, con el fin de determinar el nivel del riesgo y las medidas de actuación a tomar.
- Diseñar un programa de prevención y promoción de la salud enfocado en estrategias de intervención para intervenir el riesgo biomecánico.

MARCO TEÓRICO

La Seguridad y Salud en el Trabajo en Colombia tiene sus inicios desde el siglo XX, un periodo en el cual surgió la necesidad de mejorar las condiciones laborales de los trabajadores del país. Uno de los pioneros en esta lucha fue el General Rafael Uribe Uribe, quien en 1904 sentó las bases de una orientación enfocada en la seguridad de los trabajadores, reconociendo la importancia de velar por su bienestar y protección en el ejercicio de los laborales. A medida que avanzaba la década, en 1910, Uribe Uribe propuso que todos los accidentes laborales fueron objeto de indemnización, incluyendo aquellos que afectaban a quienes prestaban servicios al estado. Esta iniciativa marco un hito significativo en la historia de la Seguridad y Salud en el Trabajo en Colombia, ya que establecía la



responsabilidad de las instituciones en garantizar la protección y el respaldo a sus trabajadores en caso de incidentes.

Sin embargo, no fue sino hasta 1979 que se formalizó un marco regulatorio más amplio con la promulgación de la Ley 9. Esta norma no solo recopila los esfuerzos anteriores, sino que también incluía medidas sanitarias esenciales para proteger la salud de los trabajadores. Su objeto era preservar, conservar y mejorar las condiciones laborales y el entorno en el que los trabajadores desempeñan sus funciones.

El contexto de la biomédica el cual fue introducido por esta ley enfatiza la importancia de identificar y mitigar los riesgos biomecánicos que enfrentan los trabajadores en su día a día. Estos riesgos, que surgen principalmente de posturas inadecuadas, movimientos repetitivos o el manejo de cargas pesadas, pueden conducir a lesiones y enfermedades laborales. Por ello, la implementación de prácticas de ergonomía y la promoción de un ambiente de trabajo seguro son fundamentales para garantizar la salud integral de la fuerza laboral (Guantivar Gonzalez, 2022).

Adicional a esto, el gobierno emite en el mismo año una Resolución donde se logra establecer aquellas condiciones de seguridad para los entornos laborales, en donde se escucha por primera vez y de forma detallada cómo serían las primeras medidas para el transporte y la manipulación manual de cargas de forma adecuada (Robledo, 2013).

De acuerdo con esto, se entiende que la Resolución 2400 de 1979; Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo, fue una medida implementada para garantizar condiciones seguras debido a la relación trabajo-salud en las empresas donde se determinó que la exposición reiterada aumentaba los riesgos y con ello los accidentes de trabajo. Por tal razón, se debía garantizar por medio de alguna normativa una serie de pautas para la prevención, promoción y

protección a la salud de todos los trabajadores (Pilar, 2015).

Es por esto, que la Seguridad y Salud en el Trabajo al ser un conjunto de prácticas y normativas que buscan prevenir accidentes de trabajo y enfermedades laborales, garantizan un entorno seguro y saludable para los trabajadores. La historia de la misma se remonta a diversas iniciativas a nivel mundial, las cuales han influido en la formación de leyes y regulaciones específicas en muchos países. En Colombia, el año 1979 fue un año clave en la consolidación de estándares de trabajo, enfocándose en proteger la integridad física y mental de los trabajadores frente a diversas condiciones laborales. La Resolución 2400 establece condiciones mínimas que deben cumplirse para asegurar el bienestar de los trabajadores en sus respectivos puestos de trabajo. Entre estos aspectos se contempla la importancia de la manipulación manual de cargas, que se refiere a cualquier actividad que implique levantar, trasladar, empujar jalar o sostener objetos. Esta manipulación incorrecta de cargas puede dar lugar a trastornos musculoesqueléticos, afectando músculos, articulaciones, tendones y ligamentos. Los TME son una de las principales causas de incapacidad laboral y pueden estar relacionados a factores como:

1. Ergonomía: La falta de diseño adecuado del espacio de trabajo y de herramientas puede llevar a posturas inadecuadas al manipular cargas, provocando lesiones a corto y largo plazo
2. Frecuencia de Manipulación: La repetición constante de movimientos y la manipulación de cargas con peso considerable incrementan el riesgo de desarrollar TME. Siendo este riesgo mayor cuando los trabajadores no son capacitados sobre las técnicas adecuadas para el levantamiento y transporte de cargas.
3. Peso y Tipo de Carga: Levantar objetos que exceden el peso recomendado; 25 Kg en hombre y 12.5 Kg en Mujeres, es un factor crítico en la incidencia de lesiones. Es fundamental



que las organizaciones implementan medidas que limiten la manipulación de cargas excesivas.

4. Condiciones ambientales: El entorno laboral debe estar diseñado para facilitar una manipulación segura de cargas, considerando aspectos como iluminación, el espacio suficiente para moverse y la disposición adecuada de materiales.

5. Capacitación y Concientización: La formación de los trabajadores sobre técnicas de levantamiento, así como la conciencia de los riesgos asociados a la manipulación inadecuada de cargas, es esencial para prevenir los TME. Esta capacitación debe ser parte integral de las políticas de Seguridad y Salud en el Trabajo en cualquier organización.

También se logra determinar que todo esto va a una sola directriz y es la prevención de accidentes y enfermedades laborales originadas por inadecuadas prácticas o tareas durante el desarrollo de labores. Por eso se tomará como referencia la Resolución 2400 de 1979; Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo, y determinando principios para la manipulación manual de cargas (Arango Soler, 2020).

Es importante analizar los factores de riesgo que se tienen para los esfuerzos físicos, por ello es crucial observar cómo el cuerpo humano se encuentra diseñado para soportar trabajos de alto impacto, ya sea, correr, saltar, trotar, alzar o hasta poder movilizar todo tipo de objetos. (Félix, 2011).

Se evidencia cómo el cuerpo humano posee la capacidad de llevar a cabo diversas actividades que requieren esfuerzo y sobreesfuerzo, como ocurre en la manipulación manual de cargas. Esto implica que el sistema musculoesquelético está diseñado para realizar estas tareas, lo que permite generar un mayor esfuerzo y soportar impactos corporales durante ciertas actividades.



Conociendo un poco de este fundamento del cuerpo humano, se analiza cómo se generan lesiones y cómo pueden desencadenar en una enfermedad causada por la prolongación al manipular manualmente cargas. Si analizamos los factores de riesgo, este a nivel salud puede iniciar como posibles síntomas derivados de las actividades ejecutadas, al momento de manipular, levantar y/o hasta transportar una carga. Síntomas que inician con molestias y finalizan con diagnósticos laborales cuando no son intervenidas a tiempo y mucho menos se les brinda la importancia y el seguimiento necesario. Según un estudio realizado sobre trastornos musculoesqueléticos, se logra evidenciar que, al realizar ciertas actividades de manipulación manual de cargas en cuanto a movimientos, duraciones de las tareas, periodos de tiempo muy prolongados, falta de descansos y ausencia de pausas activas, son algunos de los causantes más comunes que llegan a generar trastornos de mayor frecuencia como lumbalgias, cervicalgias, hernias, hasta síndromes diagnosticados (Paul, 2023).

Síntomas que inician con molestias y finalizan con diagnósticos laborales cuando no son intervenidas a tiempo y mucho menos se les brinda la importancia y el seguimiento necesario. Según un estudio realizado de trastornos musculoesqueléticos, se logra evidenciar que, al realizar ciertas actividades de manipulación manual de cargas en cuanto a movimientos, duraciones de las tareas, periodos de tiempo muy prolongados, falta de descansos y ausencia de pausas activas, son algunos de los causantes más comunes que llegan a generar trastornos de mayor frecuencia como lumbalgias, cervicalgias, hernias, hasta síndromes diagnosticados (Gloria María Arbeláez Álvarez, 2011).

Los trastornos musculoesqueléticos afectan no solo huesos y músculos sino también tendones, ligamentos y nervios. Estas afectaciones llegan a aparecer cuando existen ciertos movimientos repetitivos, sobreesfuerzos en la manipulación de cargas, ya sea, para



manipular, trasladar y levantar, entre otras.

Es fundamental considerar el estudio realizado por Zorrilla Muñoz (2012), el cual se enfoca en las condiciones laborales de los trabajadores que utilizan sistemas de acceso como andamios y escaleras. Este estudio revela que, a través de un análisis exhaustivo de las actividades definidas para los operarios, se identificaron factores de riesgo significativos y un elevado nivel de exposición a estos peligros. Entre los hallazgos más relevantes, destaca la alta prevalencia de dolores en la zona lumbar, una de las quejas más comunes entre los trabajadores del sector.

Así mismo, se enfatiza que el riesgo biomecánico en las labores de obra civil se establece como uno de los peligros más significativos, siendo responsable de una considerable cantidad de accidentes de trabajo y enfermedades laborales a nivel nacional. Este fenómeno puede atribuirse, en gran medida, a la naturaleza exigente de las tareas que realizan estos trabajadores, quienes tras prolongados periodos de exposición y debido a la demanda constante del sector, se enfrentan a riesgos acumulativos que podrían deteriorar su salud (Dominguez Coral, 2023).

La incorporación de medidas preventivas y correctivas es de vital importancia. La implementación de pausas activas y otras estrategias de manejo de cargas son fundamentales para mitigar los efectos adversos asociados a la manipulación manual de cargas. De este modo, se propicia no solo la reducción del daño físico, sino también la mejora de las condiciones de trabajo en un entorno naturalmente implica un alto nivel de riesgo (Remolina, 2022).

Debido a esto, se examina la sintomatología observable en diversas investigaciones. Se indica que, en Colombia una de las principales causas es la presencia de Trastornos Musculoesqueléticos. Este hallazgo se ha establecido mediante un estudio descriptivo,



empleando indicadores de ausentismo y realizando análisis sociodemográficos, incluso han empezado a categorizar los TME por tipo de peligro, enfermedades generales, laborales y por accidentes de trabajo (Galeano, 2015).

Es por ello que, desde Seguridad y Salud en el Trabajo, se está comenzando a abordar esta situación como una problemática de gran envergadura. Su origen es biomecánico y se relaciona principalmente con la manipulación manual de cargas, que involucra la aplicación de diversas fuerzas, a menudo difíciles de medir por los trabajadores. Además, se presentan posturas inadecuadas que requieren un esfuerzo considerable, así como factores ambientales y psicosociales que también influyen en la situación, esto se asocia a trastornos musculoesqueléticos donde los especialistas por medio de diferentes estudios y diversas metodologías como lo es (NIOSH) pueden validar la ergonomía de las manipulaciones y diseñar tareas o hasta indicar protocolos de ejecución. En contexto la NIOSH es una es una metodología que evalúa la manipulación manual de cargas mediante ecuaciones (Ergonautas, 2024).

Esta metodología permite también que el análisis sea determinado mediante una tarea o múltiples tareas, evaluando cada movimiento, altura y peso. Después de evaluar cada tarea se llevará a cabo un control existente del destino final de los levantamientos. Esta metodología por medio de estas mediciones permite obtener límites de peso pertinentes y recomendados para cada persona. Cabe resaltar los fundamentos esenciales para esta aplicación, inicialmente se observa el trabajador durante ciertos periodos de tiempo ejecutando sus tareas, se determinara si estas si tiene un cumplimiento para aplicar la metodología, teniendo en cuenta las tareas, se evaluarán y se analizaran detalladamente, tener en cuenta que en cada una de ellas se revisará si cuentan con controles existentes, al final se tomarán todos los datos necesarios para realizar cálculos, obtener resultados y por medio de

esto se revisarán los valores finales de la evaluación donde determinarán si deben realizarse correcciones o cambios hasta el rediseño de los puestos o tareas. Al final de toda esta metodología y después de haber aplicado cambios se evaluará si su aplicación fue o no efectiva (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2011).

En Colombia por medio de la Resolución 2400 de 1979 podemos tener en cuenta cuales son aquellos pesos reglamentados y máximos para los trabajadores, donde se define en el artículo 392 que los hombres podrán manipular como máximo cargas de 25 kg y 12.5 kg por mujeres. (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1979).

En otros artículos investigativos se argumenta que un gran porcentaje de la accidentalidad de las empresas dedicadas a temas de logística y materiales de construcción se han visto afectados debido al ausentismo generado por eventos a raíz del riesgo biomecánico derivado de la manipulación de cargas, no sólo determinando las pérdidas a nivel de horas hombre trabajadas sino el déficit en el cumplimiento de actividades y gestiones programadas por la ausencia de personal, así como los costes en pérdidas que representan los AT (Medina Martinez, 2022).

De acuerdo con lo anterior mencionado, esta investigación permitirá que se evalúe mediante una observación y un análisis de la manipulación manual de cargas para la empresa andamios el progreso, donde por medio de la GTC 45, podemos guiarnos para desarrollar una matriz y por medio de valores la implementación de controles y medidas de intervención, con esto se determinará el nivel de riesgo de la tarea, su frecuencia y sus intervenciones hasta el momento. Ya realizada la evaluación se llevará a cabo una revisión de los documentos actualmente diseñados y cómo esto se ha venido aplicando, si su documentación ha sido debidamente implementada y ejecutada o se están presentando falencias en lo que allí se establece. (GTC45, 2012).



A través de (NIOSH) permitirá identificar los factores de riesgo biomecánico que se asocian a la manipulación manual de cargas y por medio de ciertas ecuaciones se determina el nivel de riesgo al cual se encuentran los trabajadores de acuerdo con sus tareas.

Con la observación detallada de las actividades, centrándose principalmente en aquellas que implican la manipulación manual de cargas. Durante este análisis, se registra la información relevante sobre cada tarea, incluyendo el tipo de carga, la frecuencia con la que se realiza la actividad, así como la duración y el tiempo de exposición. También se toma en cuenta las posturas adoptadas durante la jornada laboral. Inicialmente, se calculará el peso de las cargas a manipular y la altura a la que van a levantar. Además, se documentará su disposición final, las distancias recorridas y el método de transporte utilizado (Garcia, 2023).

A través de estos cálculos se determinará si las cargas que se manejan en la empresa son las adecuadas y se encuentran en la normatividad legal vigente (Natalia Cobo Hoyos, 2022).

Estos resultados permiten la identificación de aquellas tareas las cuales deban modificarse, adicional a esto también permite que se establezcan actividades de capacitación, formación y entrenamiento a los trabajadores, implementando charlas de manipulación de cargas en el levantamiento, manipulación y transporte (Ruiz Ruiz, 2011).

De acuerdo con esto, se tiene en cuenta la revisión documental de los procedimientos o protocolos estandarizados actualmente con el objetivo de mejorar ajustando tareas con los hallazgos presentados de la observación.

El aplicar la metodología NIOSH con las bases de lo estipulado en la Resolución 2400 de 1979, permite que exista un enfoque integral donde se pueda intervenir los factores de riesgo biomecánicos de la empresa Andamios el Progreso.



ESTADO DEL ARTE

A nivel internacional se han realizado diversos estudios e investigaciones que abordan la temática de los trastornos musculoesqueléticos en trabajadores expuestos continuamente al peligro biomecánico. Según Bermúdez (2022), destaca que, en empresas dedicadas al alquiler e instalación de ayudas mecánicas y sistemas de acceso, se identificó que el peligro biomecánico relacionado con la carga postural y la manipulación manual de cargas hace que el riesgo se traduzca en lesiones y a su vez en accidentes de trabajo, que de no ser intervenidos adecuadamente podrán ser clasificados posteriormente como enfermedades laborales.

Según un estudio en un artículo de la (Revista Sociedad Española del Dolor, 2001), se dice que la columna se encuentra diseñada para soportar grandes cargas y pesos, incluso es elástica lo que permite que pueda ser flexible y generar buena movilidad, adicional se dice que todo esto es gracias a la protección que le ejercen los músculos. Pero cuando la columna deja de tener una estabilidad y comienzan a aparecer signos y síntomas de dolor o molestias significa que está, ha dejado de soportar lo que normalmente hace y presenta ciertas fallas de las cuales podemos considerar los trastornos musculoesqueléticos como el inicio de algunas molestias que pueden aparecer.

En un estudio realizado en Chiapas-México Edi (2022), analizo las condiciones inseguras de trabajo en San Juan a través de la metodología NIOSH. Sus reportes determinaron la incidencia de los TME durante labores de levantamiento manual de cargas, posturas forzadas, movimientos repetitivos y sobreesfuerzos, evidenciando la necesidad de mejorar las condiciones laborales.

Yildirim, Baloglu, & Acharya (2019), sostienen que cuando se han implementado programas ergonómicos donde se incluyan capacitaciones sobre la técnica idónea para el levantamiento manual de cargas, pausas activas e higiene postural, reduce significativamente

la incidencia de los trastornos musculoesqueléticos y los índices de ausentismo, sugiriendo que la intervención preventiva y formación periódica tiene un impacto positivo fomentando el bienestar laboral.

Tuquinga Chafla (2023), también se basa en la metodología NIOSH, refiriendo que esta es una herramienta para la evaluación de tareas de levantamiento. Aplicarla tanto en la teoría como en la práctica, brinda información sobre los límites permisibles para la manipulación manual de cargas, identificando cuáles son las actividades de mayor índice de riesgo. Waters (2020), afirma que esta identificación es crucial para la implementación de medidas que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores.

Por otro lado, (Morales, 2022), afirma que la falta de capacitación y escasa socialización de peligros y riesgos laborales inciden negativamente en los resultados de investigaciones sobre los TME. Esta situación se evidencia en la investigación de Hernández (2023), en una bodega de almacenamiento de mercancías, donde la falta de herramientas ergonómicas contribuyó a un alto índice de lesiones. En esta bodega, el análisis ergonómico reveló que el 65% de los trabajadores presentaban sintomatología relacionada a TME.

Estos hallazgos refuerzan la importancia de la técnica y variables como frecuencia, agarre y postura al manipular manualmente una carga, como lo indica Molen Van Der (2019), al ser cruciales para determinar el nivel de consecuencia y los posibles efectos de no intervenir adecuadamente el riesgo biomecánico durante la ejecución de las tareas por parte de los trabajadores.

En conclusión, los estudios socializados, demuestran que la capacitación, la intervención ergonómica y la identificación de los peligros y riesgos son fundamentales e ineludibles para mitigar los TME en diversos sectores económicos, destacando la necesidad de generar acciones de promoción y prevención de la salud.

A nivel nacional, existen diversos referentes homólogos que abordan la temática expuesta sobre los TME por Manipulación Manual de Cargas, destacando cuales son los factores de riesgo biomecánicos significativos en diversos sectores económicos del país. Según Tabares (2019), investigaciones internacionales de trastornos musculoesqueléticos relacionados al sector de la construcción, han demostrado que es un peligro latente, el cual se manifiesta en múltiples eventos en función de las actividades planteadas en obras y transporte de materias primas, donde se encuentra que la manipulación manual de cargas y las posturas prolongadas suelen ser las incidencias de mayor índole, logrando indagar en ciertas prácticas relacionadas con la manipulación manual de cargas, resultando ser la razón principal de estas afectaciones en salud.

Hay evidencia de investigaciones realizadas por Ibarra Villanueva & Astudillo-Cornejo (2021), donde por medio de la metodología de observación de acuerdo a un análisis aplicado de ergonomía a ciertas tareas ejecutadas por un grupo de trabajadores, de la cual tomaron como estudio a 4 trabajadores de una tarea que involucra manipulación manual de cargas como función principal, en la cual se observaron movimientos de fuerza y presión al momento de realizar sus funciones, todo eso con una presión musculoesquelética en la zona dorso lumbar de los trabajadores, adicional a esto sumaron notas como entrevistas, videos, fotográficas, tiempo de exposición de los trabajadores por cada tarea y se determinaron tiempo de trabajo. De acuerdo a estos análisis se llevaron a cabo ciertos resultados, como lo fueron: Evidencia del movimiento de cargar y descargar, adicional las condiciones del ambiente de trabajo, orden, y aseo, presencia de animales, incluso el clima cuando era a la intemperie, genera que los trabajadores presenten un esfuerzo de carga física más alto de lo que debería, en la zona lumbar afectando ciertos discos de la columna, incluso se evidenciaron trastornos musculoesqueléticos al momento de empujar y arrastrar elementos. También se logra evidenciar que todo se incrementa por la ausencia de ayudas mecánicas

para la manipulación de cargas y al exceder los pesos máximos establecidos por la normatividad.

Según un estudio Tolosa Guzmán I. (2015), para la Revista Ciencias de la Salud indican que el 82% de estas enfermedades laborales en Colombia, son resultado de trabajo repetitivos, posturas prolongadas o mantenidas y la manipulación manual de cargas. Estos trastornos afectan diferentes partes del cuerpo humano, pero son divididas por dos segmentos principales; miembros superiores e inferiores y espalda o la columna.

En este contexto Charry G. Jorge Alberto (2020), realizó una investigación en la Fundación Universitaria del Área Andina, evidenciando las patologías y afectaciones a nivel osteomuscular en la zona lumbar de los trabajadores del sector de la construcción en los últimos 10 años, demostrando el deterioro que genera en el personal la nula intervención del peligro biomecánico. López. J. (2020), complementa estos estudios refiriendo que entre un 60% y 75% de los trabajadores del sector de la construcción que realizan reiteradamente manipulación manual de cargas, se les asocia con sintomatología y lesiones musculoesqueléticas.

Sánchez (2019), también aporta al planteamiento al observar que la implementación de medidas de intervención ergonómicas en sectores como la manufactura y el almacenamiento, ha logrado reducir los reportes y la presentación de eventos de carácter biomecánico, dichas observaciones se alinean a los hallazgos de González V. Natalia (2023), quien al documentar casos de los trabajadores que se exponían periódicamente a cargas manuales, donde se ejecutaban labores de recepción y almacenamiento de insumos, lo que resultó en aumento del ausentismo laboral por dichas causas.

Riquelme (2024), determina que para el desarrollo investigaciones sobre TME, es primordial seleccionar como población base a aquellos trabajadores que tienen mayor incidencia con el riesgo biomecánico, ya que, pueden ser quienes presenten trastornos musculoesqueléticos, ocasionando algún tipo de accidente o enfermedad laboral, con ese enfoque Yepes Calderón (2022), indagado sobre el aumento del riesgo biomecánico en el personal de la construcción en el departamento del Tolima, lo que permitió que se abordarán las causas existentes de los trastornos músculoesqueléticos como resultado de las tareas que se realizan diariamente en la ejecución de actividades laborales.

Por otro lado, Garcia Flor & Bohorquez Abaunza (2020), recalcan la necesidad en la recopilación de datos sobre el peligro biomecánico; tales como la actividad económica, la naturaleza de los ambientes de trabajo, los antecedentes médicos de los trabajadores y los eventos que se han presentado durante un periodo de tiempo. García (2022), destaca como las investigaciones en ergonomía de Colombia se limitan únicamente a recomendaciones médicas e intervenciones en los puestos de trabajo, lo que deja vulnerable al país frente a profundizar el impacto que se están presentando en sus sectores económicos a raíz de los factores de riesgo biomecánicos.

Así mismo, la investigación de Cardoso (2015), enfocada en una empresa de proyectos en Cali, determinó que la mayor parte de la población trabajadora en el sector de la construcción y del alquiler de andamios se encuentra en un rango de 30 a 39 años conformada por personas en un rango de edad de 30-39 años., quienes a su vez presentan mayor mayores molestias osteomusculares al realizar frecuentemente labores de manipulación y desplazamiento manual de andamios, afectando principalmente manos, espalda y piernas.

Según el contexto de los estudios revisados por Pedraza Alejandra (2022), se evidencian lesiones, enfermedades y accidentes como consecuencias de prácticas inadecuadas en la manipulación de cargas y la adopción de posturas incorrectas por parte de los trabajadores. Estos problemas son particularmente críticos cuando se presentan esfuerzos físicos excesivos durante el desempeño de sus actividades laborales. Específicamente, en el sector manufacturero se observa un elevado índice de accidentalidad, principalmente atribuido a factores de riesgo biomecánicos relacionados con la manipulación manual de cargas y la inadecuada configuración de los puestos de trabajo. Esta situación resalta la correlación entre frecuencias de eventos adversos en el sector económico y las medidas preventivas implementadas. Las cuales, a pesar de su experiencia, no siempre logran reducir de manera efectiva el nivel de exposición, resultando así en una persistente vulnerabilidad a riesgos laborales.

Finalmente, Silva Patiño Angela (2022), recomienda medidas de intervención para mitigar las afectaciones que se presentan por la exposición a peligros biomecánicos en los trabajadores de Concrelab, donde al identificar posturas forzadas, prolongadas, manipulación manual de carga de forma repetitiva, correlaciono estos hallazgos con la aparición de lesiones osteomusculares en los trabajadores del área operativa.

En conclusión, los aportes plasmados en el proyecto indican que los TME representan una problemática constante principalmente en el sector de la construcción en Colombia. Subrayando la falta de acciones y un consenso en torno a la problemática expuesta, estas perspectivas coinciden en que falta centrar los análisis en las afectaciones por manipulación manual de cargas.

DISEÑO METODOLÓGICO

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

TIPO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación según su finalidad es de tipo aplicada, ya que, el propósito es analizar un problema considerado desconocido. Esta metodología aplicada es donde aquellos conocimientos y/o procesos científicos son catalogados como información pura y se reestructura mediante un ajuste de realidades de la investigación, aplicándolo así a la sociedad y sus problemas (Francisco, 2018).

De esta manera se busca identificar cuáles son los principales motivos o factores de riesgos por lesiones osteomusculares asociados a la manipulación de cargas en la empresa Andamios el Progreso, analizando las causas principales.

Esta Investigación aplicada cuenta con un alcance descriptivo, ya que, Según Tamayo Mario el alcance consiste en un método científico donde se busca un análisis actual de cómo están compuestos los fenómenos o procesos. De acuerdo con esta investigación se busca que todos los fenómenos estudiados demuestren como se pueden comparar o encontrar en diferentes fuentes reales proporcionando cierto tipo de información (Jervis, 2020).

ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

En cuanto al enfoque de esta investigación se llevará a cabo un enfoque mixto (Cualitativo y Cuantitativo), según Creswell John W., el enfoque mixto es la combinación de datos que al momento de integrarlos o relacionarlos se extrae las fortalezas de cada resultado, permitiendo así una mejor interpretación y analizar los hallazgos según la identificación de los factores de riesgo presentes y/o reportados. (Figuroa, s.f.)

Por tal motivo para la recolección de los datos de esta investigación será a través de una encuesta de condiciones de salud que permita suministrar factores personales, hábitos y estado de salud, ya sea, laboral o extralaboral, y con base a ellos medir y sacar un análisis.

POBLACIÓN OBJETO

Como población objeto para esta investigación se utilizó una muestra no probabilística por que se evaluará de acuerdo con el género (1 hombre y 1 mujer) que realizaran las mismas funciones, pero con diferentes pesos y frecuencias.

La empresa Andamios el Progreso cuenta con 5 trabajadores, 4 operativos y 1 administrativo, lo que compone a 3 hombres y 2 mujeres. De este personal los 4 operativos se encuentran expuestos al riesgo biomecánico propensos principalmente a los trastornos osteomusculares.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Se incluyó en esta investigación lo relacionado con el género como muestra (1 hombre y 1 mujer) adicional los trastornos musculoesqueléticos en base al riesgo biomecánico debido a la manipulación de cargas en el sector de alquiler de insumos para la construcción.



TÉCNICA

El instrumento para el desarrollo de la técnica será a través de la metodología (NIOSH) The National Institute for Occupational Safety and Health, desarrollado en el año 1981 por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) de los Estados Unidos y se ha convertido en un método ampliamente utilizado en todo el mundo para evaluar la capacidad de carga del trabajador (Ergo/IBV, 2023).

En dicho método se determinan factores como lo son el manejo asimétrico de cargas, duración de tarea, frecuencia de los levantamientos, calidad de agarre y la descripción de resultados obtenidos. NIOSH consiste en calcular el índice de levantamiento, el cual estimará relativamente el nivel de riesgo asociado a tareas de manipulación manual de cargas, permitido analizar diversos factores de levantamiento manual de cargas, variando los cálculos según la tarea (INSST, 2011).

La importancia de la aplicación de la técnica radica en poder revisar de manera individual la problemática de salud de los trabajadores y como se actúa frente a esa situación, a partir de esta información poder revisar las soluciones y estandarizarlo con la metodología NIOSH que evaluara las cargas diarias de trabajo, buscando así una solución y/o alternativa mediante diferentes estrategias.

PRESUPUESTO

El presupuesto es la cantidad de dinero con la que el área de Seguridad y Salud en el Trabajo planea lograr la ejecución de las actividades, las cuales fueron programadas de tal manera que se logre ejecutar en 100% cubriendo a todas las personas afectadas directa e indirectamente.

A continuación, observaremos el presupuesto presentado y con el cual se requiere para darle cumplimiento proximal a las actividades.

Nuestra propuesta de presupuesto surge tras considerar y validar el costo y la ejecución de las actividades planteadas, lo que se deduce en unos \$31.800.000 mil pesos en lo que queda del año, dando cobertura desde julio hasta diciembre de 2024.

Tabla 1. Presupuesto Anual

PRESUPUESTO									
ACTIVIDAD	DETALLE	RESPONSABLE	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
			5.300.000	5.300.000	5.300.000	5.300.000	5.300.000	5.300.000	\$ 31.800.000
Capacitación	En higiene postural (Posturas, manipulación de cargas, movimientos repetitivos, cargas posturales, etc)	Seguridad y Salud en el Trabajo Jefe inmediato ARL	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 1.800.000
Capacitación	En reporte de accidentes e incidentes de trabajo (Como se reporta, que formatos se utilizan, a quienes se reportan, tiempos, entidades de atención ,etc)	Seguridad y Salud en el Trabajo Jefe inmediato ARL	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 1.800.000
Capacitación	Peligros biomecánicos (Que son, como se identifican, como se clasifican, etc)	Seguridad y Salud en el Trabajo Jefe inmediato ARL	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 1.800.000
Capacitación	Pausas activas (Que es, ejemplos, tipos, tiempos de duración y ejecución, quien los regula, ejercicios)	Seguridad y Salud en el Trabajo Jefe inmediato ARL	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 1.800.000
Capacitación	Enfermedades laborales (Que son, como se clasifican, quien las regula, donde y como se reportan, quien las clasifica, etc)	Seguridad y Salud en el Trabajo Jefe inmediato ARL	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 1.800.000
Inspecciones	Inspecciones de puesto de trabajo con enfoque osteomuscular	Seguridad y Salud en el Trabajo Jefes inmediatos ARL (Fisioterapeutas)	\$ 800.000	\$ 800.000	\$ 800.000	\$ 800.000	\$ 800.000	\$ 800.000	\$ 4.800.000
Rediseño	Rediseño de puestos de trabajo	Seguridad y Salud en el Trabajo Jefes inmediatos ARL (Fisioterapeutas)	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 6.000.000
Valoraciones medicas	Valoración medica ocupacional con énfasis osteomuscular	Seguridad y Salud en el Trabajo Medico Laboral	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 6.000.000
Valoraciones medicas	Estudios de caso con énfasis osteomuscular	Seguridad y Salud en el Trabajo Medico Laboral	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 6.000.000

Nota. Elaboración Propia

CRONOGRAMA DE GANTT

El siguiente cronograma establece las actividades programas y ejecutadas por meses como plan de trabajo.

Tabla 2. Cronograma de Actividades

ACTIVIDADES	SEPTIEMBRE			OCTUBRE					NOVIEMBRE					DICIEMBRE			
	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4
PORTADA	x																
RESUMEN	x																
PALABRAS CLAVE	x																
TABLA DE CONTENIDO	x																
INTRODUCCIÓN	x	x															
JUSTIFICACIÓN		x	x														
OBJETIVOS	x	x	x														
MARCO TEORICO	x	x	x														
ESTADO DEL ARTE			x														
CORRECCIONES PRIMERA				x	x												
DISEÑO METODOLÓGICO				x	x												
RESULTADOS						x	x	x									
CONCLUSIONES								x	x								
RECOMENDACIONES							x		x	x							
ANEXOS										x	x						

Nota. Elaboración Propia

DIVULGACIÓN

Los resultados del proyecto de investigación serán publicados a través de la base de datos de la universidad Politécnico Grancolombiano por medio del Repositorio Alejandría, donde formara parte del catálogo de la biblioteca.



RESULTADOS

En el desarrollo de todo este proyecto, se ha realizado un trabajo de campo el cual ha permitido obtener resultados de los cuales se refleja la metodología elegida y aplicada.

Esta información se recopiló de una encuesta sociodemográfica aplicada a toda la población y una metodología NIOSH que permitió la valoración adecuada de cargas según sus tareas.

De acuerdo los objetivos específicos establecidos en el presente proyecto de investigación los resultados de cada uno son los siguientes:

Objetivo Específico 1: Determinar la principal sintomatología reportada por el personal que se encuentra expuesto a los factores de riesgos biomecánicos y que generan trastornos musculoesqueléticos.

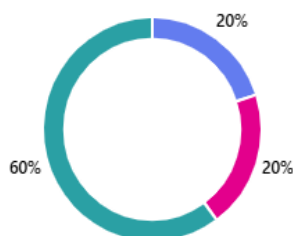
Se aplica la Encuesta de Condiciones de Salud a los trabajadores, enfatizando en los riesgos biomecánicos. Esto permitió evidenciar la existencia de lesiones osteomusculares y cumplir así con el propósito establecido.

Encuesta de Condiciones de Salud (Resultados)

Ilustración 1. Antigüedad e el Cargo

3. Antigüedad en el cargo

● Menos de 1 año	1
● Entre 1 a 5 años	1
● Entre 5 a 10 años	3
● Entre 10 a 15 años	0
● Más de 15 años	0

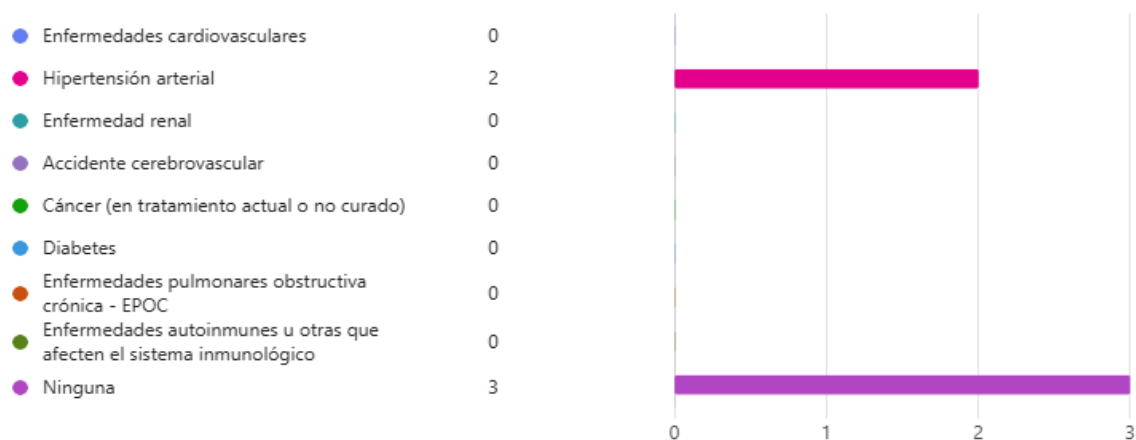


Nota: Elaboración propia

De las 5 personas encuestadas, el 60% equivalente a 3 personas cuenta con una antigüedad en el cargo de 5 a 10 años, el 20% equivalente a 1 personas tiene una antigüedad de 1 a 5 años y el otro 20% restante que también equivale a una persona tiene una antigüedad de menos de 1 año.

Ilustración 2. ¿Tiene diagnosticada alguna(s) de las siguientes enfermedades o condiciones?

5. ¿Tiene diagnosticada alguna(s) de las siguientes enfermedades o condiciones?



Nota: Elaboración propia

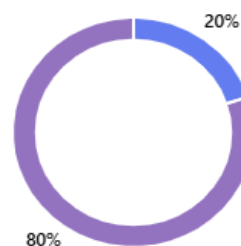
De las 5 personas encuestadas, el 60% equivalente a 3 personas indican que no tienen diagnosticada ninguna enfermedad o presenta alguna condición de salud y el 40% restante equivalente a 2 personas indican que presentan una enfermedad diagnostica de hipertensión arterial.



Ilustración 3. ¿Usted fuma? Indique cuantos cigarrillos al día

6. ¿Usted fuma? Indique cuantos cigarrillos al día

● Si, 1 cigarrillo al día	1
● Si, entre 3 a 5 cigarrillos al día	0
● Si, una cajetilla al día	0
● No, no fumo	4



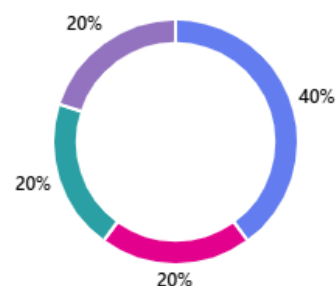
Nota: Elaboración propia

De las 5 personas encuestadas, el 80% equivalente a 4 personas indican que no fuman y el 20% equivalente a 1 persona indica que si fuma y lo hace 1 vez en el día.

Ilustración 4. ¿Usted realiza actividad física? Indique cuantas veces a la semana

7. ¿Usted realiza actividad física? Indique cuantas veces a la semana

● Si, a diario	2
● Si, 1 o 2 veces a la semana	1
● Si, 3 o 7 días a la semana	1
● No, no realizo ninguna actividad física	1

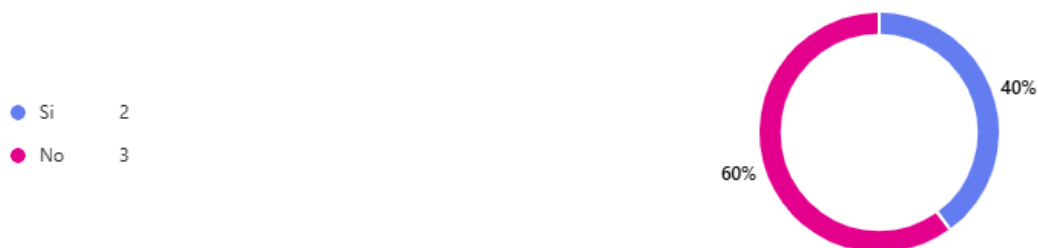


Nota: Elaboración propia

De las 5 personas encuestadas, el 40% equivalente a 2 personas indican realizan actividad física a diario, el 20% equivalente a 1 indica que realiza actividad física 1 o 2 veces a la semana, el otro 20% equivalente a 1 persona indica que de 3 a 7 días realiza actividad física, y el 20% restante equivalente a 1 indica que no realiza ningún tipo de actividad física.

Ilustración 5. ¿Ocupa usted diferentes puestos de trabajo?

8. ¿Ocupa usted diferentes puestos de trabajo?



Nota: Elaboración propia

De las 5 personas encuestadas, el 60% equivalente a 3 personas indican que no ocupan diferentes puestos de trabajo a parte de los que fueron contratados y el 40% restante indica que si ocupa diferentes puestos de trabajo a parte de los que fueron contratados.

¿Recibe usted ordenes claras para ejercer sus funciones diarias?

Según la pregunta formulada, se observa que el 100% de los encuestados afirma reciben ordenes claras para llevar a cabo sus funciones diarias.

¿Utiliza ayudas mecánicas al momento de manipular cargas?

Según la pregunta formulada, se observa que el 100% de los encuestados afirman no utilizar ayudas mecánicas para poder manipular las cargas.



¿Cuenta con supervisión diaria al momento de manipular cargas que requieran ayudas mecánicas?

Según la pregunta formulada, se observa que el 100% de los encuestados afirman que cuentan con supervisión diaria al momento de realizar tareas de manipulación de cargas.

¿Conoce la postura adecuada y el peso máximo para levantar y transportar cargas?

Según la pregunta formulada, se observa que el 100% de los encuestados afirman que conocen las posturas y los pesos máximos al momento de manipular las cargas.

¿Tiene descansos establecidos durante su jornada laboral?

Según la pregunta formulada, se observa que el 100% de los encuestados afirman que tienen descansos establecidos durante su jornada laboral, autorizados por su jefe inmediato.

Ilustración 6. ¿Realiza usted pausas activas? Indique con qué frecuencia las realiza

14. ¿Realiza usted pausas activas? Indique con que frecuencia las realiza



Nota: Elaboración propia

De las 5 personas encuestadas, el 80% equivalente a las 4 personas indican que realizan pausas activas y la frecuencia es de 2 veces al día y el 20% indican que las realizan a



diario sin una frecuencia en horas o días.

¿Ha presentado algún accidente de trabajo que comprometa al Sistema Musculoesquelético? (desgarres, tendinitis, bursitis, esguinces, torceduras)

Según la pregunta formulada, se observa que el 100% de los encuestados afirman que no han presentado un accidente de trabajo que comprometa el sistema musculoesquelético.

¿Le han diagnosticado alguna enfermedad de origen laboral de tipo Musculo Esquelético? (con manejo por la ARL)

Según la pregunta formulada, se observa que el 100% de los encuestados afirman que no les han diagnosticado una enfermedad de origen laboral por tipo musculoesquelético.

¿Le han diagnosticado alguna enfermedad de origen común de tipo Musculo Esquelético? (Con manejo de EPS)

Según la pregunta formulada, se observa que el 100% de los encuestados afirman que no les han diagnosticado una enfermedad de origen común por tipo musculoesquelético.

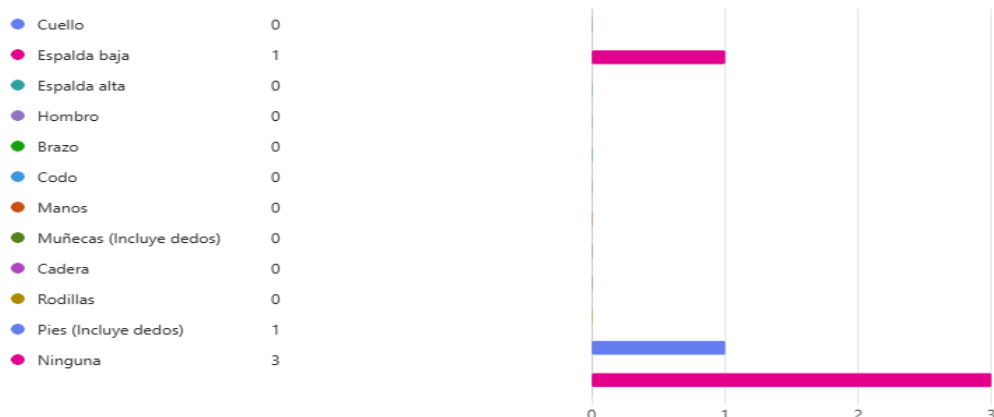
¿El médico le ha diagnosticado alguna de las siguientes enfermedades o condiciones?

Según la pregunta formulada, se observa que el 100% de los encuestados afirman que no tienen ninguna enfermedad o condición laboral diagnosticada.



Ilustración 7. ¿En los últimos 6 meses ha sentido dolor, molestia, adormecimiento, perdida de fuerza o inflamación en?

19. ¿En los últimos 6 meses ha sentido dolor, molestia, adormecimiento, perdida de fuerza o inflamación en?



Nota: Elaboración propia

De las 5 personas encuestadas equivalentes al 100%, el 60% indica que no presenta ninguna sintomatología en los últimos 6 meses, el 20% equivalente a 1 persona indica que presenta sintomatología en la espalda baja y el 20% restante que equivale a 1 persona indica que ha presentado sintomatología en los pies que incluye dedos.

¿Algunas de las enfermedades anteriores le ha generado incapacidad?

Según la pregunta formulada, se observa que el 100% de los encuestados afirman que ninguna de las enfermedades anteriores les ha generado incapacidad.

¿Usted practica alguna de las siguientes actividades fuera de la jornada laboral?

Según la pregunta formulada, se observa que el 100% de los encuestados afirman que fuera de su jornada laboral realizan oficios domésticos como lavar, planchar, cocinar y entre otros.



Se evalúa a través de la metodología NIOSH el nivel de riesgo biomecánico al que se ven expuestos los trabajadores que realizan manipulación manual de cargas.

Metodología NIOSH

A través de la metodología NIOSH, se evaluará el peso adecuado para la manipulación de cargas de los trabajadores expuestos.

LC: Constante de Carga (Según la NIOSH (Diego-Mas, s.f.), se estandarizo en 23 kilogramos, el 75% mujeres y el 90% los hombres).



Formula para el resultado adecuado de la carga:

$$\text{RWL: LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM}$$

Primera evaluación:

Esta primera formula será aplicada a un trabajador de sexo femenino de 52 años, quien realiza labores de oficios varios lo que equivale a manipulación de cargas de andamios y escaleras. La información de los valores presentados por la metodología se evidencia en la ilustración 8, Tabla 1 ficha NIOSH.

Ilustración 8. Tabla 1. Ficha NIOSH – Trabajador 1

SIGLA	DEFINICION SIGLA	FORMULA NIOSH			DEFINICION FORMULA	SOLUCION	PUNTAJE SEGÚN NIOSH		FOTO	
HM: Factor de distancia horizontal	Levantamiento de cargas alejadas del cuerpo	$HM = 25/H$ Si $V \geq 25\text{cm} \Rightarrow H = 20 + w/2$ Si $V \leq 25\text{cm} \Rightarrow H = 25 + w/2$			H: Distancia proyectada de un plano horizontal W: Plano sagital del trabajador	25/H (43): 0.58	46,5	HM	1	
VM: Factor distancia vertical	Levantamientos con destino muy bajos o muy altos	$VM = (1 - 0.003 V - 75)$ Si $V > 175\text{cm}$, se dará a VM el valor de 0			V: Distancia entre los agarres de la carga y el suelo	$VM = (1 - 0.003 75 - 75)$	1	VM	1	
DM: Factor de desplazamiento vertical	Levantamientos en los que la carga vertical es grande	$DM = 0.82 + (4.5 / D)$ $D = V_o - V_d $			D: diferencia tomada de la carga inicial (Vo) al final del levantamiento (Vd).	$DM = 0.82 + (4.5 / 63)$ $D = 0 - 63 $	0.89	DM	1	 
AM: Factor de asimetría	Levantamiento que requiera torsion del tronco	$AM = 1 - (0.0032 * A)$ Si $A > 135^\circ$ daremos a AM el valor 0			A: angulo de giro	$AM = 1 - (0.0032 * 45)$	0.85	AM	1	
FM: Factor de frecuencia	Elevaciones realizadas con mucha frecuencia	Tiempo ≤ 1 hora $> 1 - 2$ horas $> 2 - 6$ horas	Duración Corta Moderada Larga	Tiempo de recuperación al menos 1,2 veces el tiempo de trabajo al menos 0,3 veces el tiempo de trabajo	Tiempo: ≤ 1 hora Duración: Corta Tiempo de recuperación: al menos 1,2 veces el tiempo de trabajo				1	 
CM: Factor de agarre	Elevaciones en las que el agarre de la carga es deficiente	Tipo de agarre Bueno Regular Malo	$V < 75$ 1.00 0.95 0.90	$V \geq 75$ 1.00 1.00 0.90	Agarre: Es BUENO				1	 

Nota: Elaboración Propia

Teniendo en cuenta los resultados de la tabla, se aplica la formula final RWL, reemplazando las siglas con los valores obtenidos.

$$\text{RWL: LC (23) * HM (1) * VM (1) * DM (1) * AM (1) * FM (1) * CM (1) = 23}$$

De acuerdo con este resultado (23) y según la NIOSH, no se encuentran inadecuadas manipulaciones de cargas ni de ejecución en el momento de realizar la tarea.

Segunda evaluación:

Esta primera formula será aplicada a un trabajador de sexo masculino de 59 años, quien realiza labores de oficios varios lo que equivale a manipulación de cargas de andamios y escaleras. La información de los valores presentados por la metodología se evidencia en la ilustración 9 Tabla 2. Ficha NIOSH.

Ilustración 9. Tabla 2. Ficha NIOSH – Trabajador 2

SIGLA	DEFINICION SIGLA	FORMULA NIOSH			DEFINICION FORMULA	SOLUCION	PUNTAJE SEGÚN NIOSH			FOTO	
HM: Factor de distancia horizontal	Levantamiento de cargas alejadas del cuerpo	$HM = 25/H$ Si $V \geq 25\text{cm} \Rightarrow H = 20 + w/2$ Si $V < 25\text{cm} \Rightarrow H = 25 + w/2$			H: Distancia proyectada de un plano horizontal W: Plano sagital del trabajador	$25/H (54): 0.46$	47	HM	1		
VM: Factor distancia vertical	Levantamientos con destino muy bajos o muy altos	$VM = (1 - 0.003 V - 75)$ Si $V > 175\text{ cm}$, se dará a VM el valor de 0			V: Distancia entre los agarres de la carga y el suelo	$VM = (1 - 0.003 75 - 75)$	0.913	VM	1		
DM: Factor de desplazamiento vertical	Levantamientos en los que la carga vertical es grande	$DM = 0.82 + (4.5 / D)$ $D = V_o - V_d $			D: diferencia tomada de la carga inicial (Vo) al final del levantamiento (Vd).	$DM = 0.82 + (4.5 / 92)$ $D = 0 - 92 $	0.86	DM	1		
AM: Factor de asimetría	Levantamiento que requiera torsión del tronco	$AM = 1 - (0.0032 * A)$ Si $A > 135^\circ$ daremos a AM el valor 0			A: angulo de giro	$AM = 1 - (0.0032 * 60)$	0.80	AM	1		
FM: Factor de frecuencia	Elevaciones realizadas con mucha frecuencia	Tiempo: ≤ 1 hora $> 1 - 2$ horas $> 2 - 8$ horas	Duración: Corta Moderada Larga	Tiempo de recuperación: al menos 1,2 veces el tiempo de trabajo al menos 0,3 veces el tiempo de trabajo	Tiempo: ≤ 1 hora Duración: Corta Tiempo de recuperación: al menos 1,2 veces el tiempo de trabajo				1		
CM: Factor de agarre	Elevaciones en las que el agarre de la carga es deficiente	Tipo de agarre: Bueno Regular Malo	$V < 75$ 1.00 0.95 0.90	$V \geq 75$ 1.00 1.00 0.90	Agarre: Es BUENO					1	

Nota: Elaboración Propia

Teniendo en cuenta los resultados de la tabla, se aplica la formula final RWL, reemplazando las siglas con los valores obtenidos.

RWL: LC (23) * HM (1) * VM (1) * DM (1) * AM (1) * FM (1) * CM (1)= 23

De acuerdo con este resultado (23) y según la NIOSH, no se encuentran manipulaciones de carga inadecuadas ni de ejecución en el momento de realizar la tarea. De acuerdo con la encuesta, este trabajador presentaba dolores de espalda baja, lo que determina que no es debido a la manipulación de cargas, sin embargo, la higiene postural si presenta irregularidades, lo que puede ser indicio de los dolores reportados en la encuesta de condiciones de salud.

Objetivo Especifico 3: Realizar un Programa de Prevención y Promoción de la Salud enfocado en estrategias que aborden el riesgo biomecánico para prevenir trastornos osteomusculares.

Se diseña un Programa de Prevención y Promoción de Trastornos Musculoesqueléticos del Riesgo Biomecánico, el cual cuenta con un alcance que abarca la identificación de tareas que desencadenan trastornos musculoesqueléticos originados del riesgo biomecánico y finaliza con los planes de intervención mediante actividades de promoción y prevención que garanticen unas condiciones labores seguras y adecuadas para los trabajadores. El programa pretende establecer indicaciones por medio de fases y de mejora continua siguiendo el enfoque del ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar), realizando la intervención de las condiciones de salud y los seguimientos por medio de los resultados a exámenes periódicos, actividades programadas de prevención y promoción de la salud; higiene postural, pausas activas y estándares para la manipulación los reportes de los trabajadores, todo esto evaluado por medio de indicadores que evalúen su eficacia y eficiencia.

Ver Anexo 3.

Título: Programa de Prevención y Promoción de Trastornos Musculoesqueléticos del Riesgo Biomecánico.

Objetivo: Prevenir la aparición de síntomas y enfermedades laborales asociadas a los factores de riesgo biomecánico, identificados a través de los peligros y riesgos latentes, garantizando un seguimiento e intervención mediante aquellas actividades de promoción y prevención para los trabajadores de Andamios el Progreso.

Alcance: Este programa inicia con la identificación de los trabajadores y tareas que desencadenan trastornos musculoesqueléticos originados del riesgo biomecánico y finaliza con los planes de intervención mediante actividades de promoción y prevención que garanticen unas condiciones labores seguras y adecuadas para los trabajadores, aplicado principalmente para todos los grupos de interés.

Actividades: *Fase 1.* Aplicación de la Encuesta de Morbilidad o Encuesta Sociodemográfica. *Fase 2.* Revisión Documental. *Fase 3.* Implementación del Programa de Pausas Activas. *Fase 4.* Capacitación y sensibilización. *Fase 5.* Inspección de Puestos de Trabajo. *Fase 6.* Valoraciones Medicas.

Indicadores: Cumplimiento, Cobertura y Eficacia del Programa, Prevalencia, Incidencia y Ausentismo Osteomuscular.



CONCLUSIONES

Se presentan las siguientes conclusiones a partir de los resultados obtenidos con cada uno de los objetivos específicos planteados en este documento:

Objetivo Específico 1: Se ha detectado una falencia en el seguimiento periódico de las condiciones de salud, de acuerdo con lo dispuesto en el Decreto 1072 del 2015. Así mismo, se ha observado una falta de profundidad en el proceso de recolección de información para la elaboración de la matriz de peligros. Además, no se han evidenciado las recomendaciones médicas ocupacionales emitidas durante los exámenes de ingreso, las cuales son fundamentales para identificar la sintomatología de la población trabajadora. Actualmente, algunos trabajadores han empezado a reportar presentar síntomas que podrían estar asociados a los factores de riesgo identificados en este proyecto. Sin embargo, es importante evaluar si estos síntomas son consecuencia de sus funciones laborales o si provienen de factores extralaborales.

Objetivo Específico 2: Se ha evidenciado la falta de valoraciones y evaluaciones ergonómicas a través de metodologías idóneas que permitan validar la adecuación de las tareas realizadas en función con las mediciones antropométricas de los trabajadores, así como el cumplimiento de la normatividad vigente, sobre el levantamiento y desplazamiento manual de cargas. Dicha carencia impide la identificación e intervención de prácticas que pueden comprometer la salud y el bienestar de los trabajadores.

Objetivo Específico 3: Por otro lado, se observa que la compañía carece de un Programa de Promoción y Prevención enfocado a mitigar el Riesgo Biomecánico. Además, no se están realizando actividades enfocadas en la higiene postural ni se socializan practicas adecuadas para la manipulación manual de cargas. Esta situación fomenta la aparición de incidencias como los trastornos musculoesqueléticos, provocados por la exposición a los factores de riesgo biomecánicos inherentes.

RECOMENDACIONES

A continuación, se presentan algunas recomendaciones basadas en las conclusiones del presente documento:

Se sugiere implementar de forma regular estrategias de seguimiento a las condiciones de salud de los trabajadores. Esto incluye la continuación de la encuesta de condiciones de salud, la realización periódica de exámenes médicos ocupacionales para evaluar el estado de salud del personal durante su tiempo de vinculación con la empresa y el desarrollo de sus funciones, y el análisis del ausentismo reportado en el último año, con el fin de determinar si las incapacidades están relacionadas con las problemáticas identificadas. Adicionalmente, se recomienda elaborar un cronograma de actividades que minimice la exposición prolongada al riesgo y distribuya de manera equitativa la carga entre todos los trabajadores involucrados.

Se recomienda la implementación de valoraciones ergonómicas dentro del plan de trabajo, por medio de metodologías que faciliten la evaluación de las diferentes tareas desempeñadas por cada trabajador. Esto asegurará que se cumpla lo estipulado por la normativa legal vigente y la intervención necesaria en cada puesto de trabajo. Además, se busca enfocar los esfuerzos en las valoraciones relacionadas con los síntomas reportados por los trabajadores. Es crucial contar con la asesoría de la Administradora de Riesgos Laborales

(ARL) para llevar a cabo nuevas evaluaciones que permitan indagar con mayor precisión sobre los riesgos biomecánicos, y que, a su vez, fomenten la generación de acciones apropiadas que aborden esta problemática.

Por otro lado, se sugiere la implementación del Programa de Prevención y Promoción de la Salud, ya que, es fundamental para llevar a cabo un plan de capacitaciones y sensibilización dirigido al personal involucrado en aspectos cruciales como higiene postural, técnicas efectivas para la manipulación manual de cargas, posturas adecuadas, pausas activas y rotación de actividades. Estas acciones contribuirán a fortalecer la identificación y reducción del nivel de riesgo al que están expuestos.

Además, es necesario realizar un seguimiento y evaluación constante del programa a través del cumplimiento de indicadores específicos, estableciendo plazos y fechas concretas para su ejecución, lo que permitirá valorar la eficacia y eficiencia de las iniciativas implementadas, promoviendo así una cultura preventiva que fomente el autocuidado.

REFERENCIAS

- Angela Silva Patiño, W. P. (2022). *Propuesta de un programa de prevención de peligros biomecánicos enfocado a los trabajadores de las áreas técnicas y administrativas de la empresa Concrelab S.A.S.* Obtenido de Universidad ECCI: <https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/2938>
- Antonio, D. M. (2015). *Ergonautas*. Obtenido de Evaluación ergonómica del levantamiento de carga mediante la ecuación de NIOSH: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>
- Arango Soler, J. M. (12 de Junio de 2020). *Análisis sociopolítico de la trayectoria colombiana en riesgos profesionales y salud ocupacional (1979-2012)*. Obtenido de Repositorio de UNAL: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/77659>
- Bermudez, F. V. (Febrero de 2022). *Análisis de riesgo en una empresa de montaje mecánico*. Obtenido de Universidad Europea: <https://hdl.handle.net/20.500.12880/9159>
- Buitrago Bustamante, A. (Junio de 2023). *Repositorio Alejandria*. Obtenido de Patologías osteomusculares que se generan ante la exposición del riesgo por levantamiento de cargas

- manuales en la empresa Trabajadores Estibadores SAS:
<https://alejandria.poligran.edu.co/handle/10823/7302>
- Cardoso, J. A. (Noviembre de 2015). *PREVALENCIA DE SÍNTOMAS OSTEOMUSCULARES EN LOS TRABAJADORES DE PROYELCO S.A.S DE SANTIAGO DE CALI*. Obtenido de Repositorio de Fundación Universitaria María Cano: Cardoso, V., & Andrés, J. (2015). Prevalencia de síntomas osteomusculares en los trabajadores de Proyelco S.A.S de Santiago de Cali, en el periodo 2014-02. Fundación Universitaria María Cano.
- Diego-Mas, J. A. (s.f.). *Upv.es*. Obtenido de NIOSH:
<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>
- Dominguez Coral, L. A. (Septiembre de 2023). *El Tiempo*. Obtenido de ¿Cuáles son las enfermedades laborales que pueden dar incapacidad? Le contamos:
<https://www.eltiempo.com/economia/finanzas-personales/cuales-son-las-enfermedades-laborales-que-pueden-dar-incapacidad-le-contamos-804697>
- Edi, O. M. (Octubre de 2022). *Condiciones inseguras por los riesgos ergonómicos en los trabajadores de materiales San Juan en Reforma, Chiapas*. Obtenido de Repositorio de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas: <https://hdl.handle.net/20.500.12753/4579>
- Ergonautas. (2024). *Ergonautas*. Obtenido de Métodos de evaluación de la ergonomía de puestos de trabajo: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos-evaluacion-ergonomica.html>
- Félix, V. F. (2011). *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo - Ministerio de Trabajo e Integración*. Obtenido de LA CARGA FÍSICA DE TRABAJO:
https://www.academia.edu/download/37394533/control_de_lectura_CARGA_FISICA.pdf
- Figuroa, T. (s.f.). *Unam.mx*. Obtenido de
<http://mexicanadesociologia.unam.mx/index.php/v82n1/401-v82n1a6>
- Francisco, A. (2018). *Wordpress.com*. Obtenido de <https://jalfaroman.wordpress.com/wp-content/uploads/2019/03/dosier-metodologia-e-investigacion-aplicada-2018.pdf>
- Galeano, N. L. (2015). *Repositorio Google Academico*. Obtenido de CARACTERIZACIÓN DEL AUSENTISMO POR INCAPACIDAD MÉDICA EN LOS TRABAJADORES ADMINISTRATIVOS DE UNA EMPRESA DE SALUD:
<https://core.ac.uk/download/pdf/86437851.pdf>
- García Flor, S., & Bohorquez Abaunza, L. V. (2020). *Repositorio Universidad de Manizales*. Obtenido de Diseño de una herramienta informática para identificación y manejo de enfermedades por riesgo biomecánico - sector construcción:
<https://ridum.umanizales.edu.co/handle/20.500.12746/4301>
- García, A. S. (15 de Julio de 2023). *Universitas Miguel Hernandez*. Obtenido de Evaluación de riesgos laborales en almacén del sector logística: manipulación manual de cargas:
<https://dspace.umh.es/handle/11000/31457>
- García, J. E. (6 de Septiembre de 2022). *Atacama Journal of Health Sciences*. Obtenido de ERGONOMÍA, VIGILANCIA Y CALIFICACIÓN DE LOS TME:
<https://salud.uda.cl/ajhs/index.php/ajhs/article/view/103>
- Gloria María Arbeláez Álvarez, S. A. (Julio de 2011). *Fundación Dialnet*. Obtenido de Principales patologías osteomusculares relacionadas con el riesgo ergonómico derivado de las actividades laborales administrativas:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3819593>
- Guantivar Gonzalez, D. L. (15 de Agosto de 2022). *Repositorio Institucional Unilibre*. Obtenido de Repositorio Universidad Libre: <https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/22979>
- Industrial, I. N. (14 de 12 de 2011). *insst.es*. Obtenido de
<https://www.insst.es/documents/94886/509319/EcuacionNIOSH.pdf/7a77a651-ee8e-436c-9bd7-a171d90b9320>

- Institucional, C. (2020). ¿Qué es la investigación aplicada y cuáles son sus principales características? *Universidad Iberoamericana Tijuana*. Obtenido de <https://blogposgrados.tijuana.ibero.mx/investigacion-aplicada/>
- Jervis, T. M. (27 de 8 de 2020). *Lifeder*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/investigacion-descriptiva/>
- Jorge Alberto Charry González, A. M. (2020). *La Biomecánica y el dolor lumbar en los trabajadores del sector de la construcción en países de habla hispana en Revisión Documental 2010-2020*. Obtenido de Repositorio Areandina: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/<https://digitk.areandina.edu.co/server/api/core/bitstreams/28f65c2c-43fa-43ba-bd26-d9bf31cab5c7/content>
- Liceth, C. L. (Noviembre de 2020). *Repositorio Alejandria*. Obtenido de RIESGO ERGONÓMICO GREEN LOGISTIC OPERATOR FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICOS EN EL ÁREA DE BODEGA DE LA EMPRESA GREEN LOGISTICS OPERATOR: <https://alejandria.poligran.edu.co/bitstream/handle/10823/2723/Informe%20final->
- Medina Martinez, E. E. (Diciembre de 2022). *Repositorio Unimilitar*. Obtenido de Prevención del riesgo biomecánico en la manipulación manual de carga para la empresa Archila Ingenieros S.A.S.: <https://repository.unimilitar.edu.co/items/10c87c8d-13b8-4f87-9fd4-d9078fc2f591>
- Natalia Cobo Hoyos, N. V. (2022). *Exposición al peligro biomecánico de una persona en el cargo de contratista de* . Obtenido de Repositorio UNIAJC: <https://repositorio.uniajc.edu.co/server/api/core/bitstreams/1a99a22d-b09c-41c6-9692-8253a719c82b/content>
- Natalia González Varela, J. R. (2023). *Análisis, evaluación y control de los factores de riesgo biomecánicos y mecánicos para la gestión de la productividad en los procesos de almacenamiento, procesamiento y producción de alimentos del Hotel Guadalajara de Buga*. Obtenido de Repositorio UCEVA: <http://uceva.repositoriodigital.com/handle/20.500.12993/3717>
- Paul, L. L. (Noviembre de 2023). *Manual MSD*. Obtenido de Introducción a las lesiones osteomusculares: <https://www.msmanuals.com/es/hogar/traumatismos-y-envenenamientos/lesiones-deportivas/introducci%C3%B3n-a-las-lesiones-deportivas?ruleredirectid=752>
- Pilar, D. Z. (Enero de 2015). *Repositorio Google Academico*. Obtenido de Prevención de riesgos laborales - Seguridad y salud laboral: <https://books.google.at/books?id=rOk9CQAAQBAJ>
- Remolina, V. E. (Diciembre de 2022). *REVISTA DE SOCIEDAD CULTURA Y CREATIVIDAD POLITECNICO GRANCOLOMBIANO*. Obtenido de ANÁLISIS DE LOS PELIGROS Y RIESGOS DE LAS DIFERENTES CUADRILLAS QUE REALIZAN SUS ACTIVIDADES EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN: <https://revistas.poligran.edu.co/index.php/scc/article/view/3544/3880>
- Riquelme, M. (30 de Agosto de 2024). *Universidad de Concepción*. Obtenido de Impacto de la carga cardiovascular en la sintomatología musculoesquelética en la industria manufacturera: https://revistas.udec.cl/index.php/Ergonomia_Investigacion/article/view/14939
- Roberto Hernandez Sampieri, C. F. (Abril de 2014). *Metodologia de la Investigación*. Obtenido de [booksmedicos.org: https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf](https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf)
- Robledo, F. H. (Enero de 2013). *Repositorio Google Academico*. Obtenido de Seguridad y Salud en el Trabajo - Conceptos basicos: <https://books.google.at/books?id=ZKIwDgAAQBAJ>
- Ruiz Ruiz, L. (Diciembre de 2011). *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene Laboral - Ministerio de Empleo y Seguridad Social*. Obtenido de Manipulación Manual de Cargas - Evaluación NIOSH: <https://www.insst.es/documents/94886/509319/EcuacionNIOSH.pdf/7a77a651->

ee8e-436c-9bd7-a171d90b9320

- SafetYa. (Febrero de 2017). *SafetYa*. Obtenido de Clases de riesgo para cotización en la ARL según la actividad económica: <https://safetya.co/clases-de-riesgo-cotizacion-arl/>
- Salusplay.com*. (s.f.). Obtenido de <https://www.salusplay.com/apuntes/apuntes-metodologia-de-la-investigacion/tema-6-las-herramientas-de-recogida-de-datos-cuestionarios/resumen>
- Tabares, K. G. (14 de Noviembre de 2019). *Repositorio Alejandria Politécnico Gran Colombiano*. Obtenido de Trastornos musculoesqueléticos (TME) por manipulación de cargas en obra en construcción: <https://alejandria.poligran.edu.co/handle/10823/1580>
- trabajo, I. n. (s.f.). *insst.es*. Obtenido de <https://www.insst.es/documents/94886/509319/EcuacionNIOSH.pdf/7a77a651-ee8e-436c-9bd7-a171d90b9320>
- Yepes Calderón, G. E. (2022). *Programa para los factores que inciden en el aumento del nivel de riesgo biomecánico en personal de obra de construcción para el área operativa y administrativa en la ciudad de Ibagué, Tolima*. Obtenido de Repositorio Universidad ECCI: <https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/3193>
- Yoselin Saray Pérez Mejía, D. P. (15 de 12 de 2023). *Repositorio Politécnico Gran Colombiano*. Obtenido de Seguridad y salud en el trabajo bajo la ISO 45001: <https://revistas.poligran.edu.co/index.php/scc/article/view/4030>