

## RESUMEN ANALÍTICO DE INVESTIGACIÓN

-RAI-

### DISEÑO DE UN SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE RIESGO ERGONÓMICO OBRA TORRE IMPRESA. BOGOTÁ.

*CORTES, Tatiana; LOZANO, Julián; MENDEZ, Marcia*

#### **PALABRAS CLAVE**

Riesgo ergonómico (J45.58.50); Sistema de vigilancia epidemiológica (J90.20.03); Ergonomía (J05.15)

#### **DESCRIPCIÓN**

La investigación tuvo como objetivo el diseño de un sistema de vigilancia epidemiológica, frente a los riesgos ergonómicos a los que se encontraban expuestos los trabajadores en la obra Torre Impresa en la ciudad de Bogotá. Se seleccionó una muestra de cinco (5) trabajadores, a los cuales se les realiza exámenes médicos ocupacionales de ingreso enfatizando en la prueba de optometría, audiometría y medicina ocupacional, luego se elaboró un perfil sociodemográfico en relación a lo social y económico de los trabajadores, para obtener finalmente una matriz de identificación a los peligros y riesgos expuestos basada en la NTC 45.

#### **FUENTES**

Se consultaron un total de 57 referencias bibliográficas distribuidas así: sobre el tema de salud en el trabajo 19 referencias; en metodología de investigación 12 referencias; en los riesgos ergonómicos 16 referencias y en normativa aplicable 10 referencias.

#### **CONTENIDO**

La ergonomía como ciencia o disciplina integrada surgió hace algunos decenios. El término ergonomía proviene de las palabras griegas ergon “trabajo” y nomos “la ley, norma o doctrina” (Melo, 2004).

La primera referencia a la ergonomía aparece citada en el libro del polaco Wojciech Jastrzebowki en 1857 titulado “Compendio de Ergonomía” de la cual Pacaud en 1974 dice: “para empezar un estudio científico del trabajo y elaborar una concepción de la ciencia del trabajo, no

debemos supeditarla en absoluto a otras disciplinas científicas”.

Aunque siglos atrás, las distintas civilizaciones aplicaban la concepción de la ergonomía consciente o no de ello. Como ejemplo, los egipcios, quienes sin duda hicieron maravillas arquitectónicas, sabían de lo que un hombre era capaz de soportar, de los límites a los cuales los podían someter sin que los trabajadores sufrieran daño; está claro que para trabajar les exigían grandes esfuerzos, dentro de límites tolerables, por espacio de un tiempo diario aceptable (soportable), y además no trabajaban todo el año, sino que tenían un período de descanso. Durante este tiempo aparecen escritos que mencionan mejores condiciones laborales a quienes trabajan en la construcción de sus monumentos y como incentivo se agregó atención médica para los que se accidentaran; siendo este el primer antecedente histórico de seguro médico.

Posteriormente en 1633 en Italia, nace Bernardino Ramazzini, reconocido como “padre de la medicina Laboral” (una de las bases de la ergonomía tal cual la tenemos hoy). En su obra “De morbis arthriticum diatriba” (enfermedades de los obreros), analiza la vida de los obreros, sus patologías y sus carencias, con un enfoque preventivo. Efectuó recomendaciones para la salud laboral, tales como; descansos en trabajos pesados o de larga duración, sobre la base de análisis de las posturas inconvenientes, la falta de ventilación, temperaturas extremas, limpieza y ropa adecuada.

Sin embargo, en Colombia este tema no se abordó sino hasta los años 1904 en donde Rafael Uribe impulsó la creación de la Ley 57 de 1915 la cual trataba de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales desde la cobertura que debían brindar los empleadores en el tema de la salud a todos sus trabajadores. A partir de esta ley se ha generado un marco normativo amplio hasta llegar a la implementación de un Sistema de

Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo que sea obligatorio.

### **METODOLOGÍA**

El diseño del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Riesgo Ergonómico obra Torre Impresa, tendrá un enfoque positivista debido al propósito principal que es reducir los índices de accidentabilidad o enfermedades laborales. Se aplicó para una muestra de cinco (5) trabajadores del proyecto constructivo Torre Impresa en la ciudad de Bogotá, que requieran de la acción de este programa, ya sea por el desarrollo de sus funciones u otros factores donde estén expuestos a desórdenes músculo-esqueléticos. Este diseño consta en cuatro fases, la primera se desarrolló con base a los exámenes médicos donde se generó una de las recomendaciones ocupacionales, la segunda el perfil sociodemográfico teniendo en cuenta la respuesta de los trabajadores de la muestra. La tercera fase, consiste en determinar los peligros, valoración de riesgos y establecer los controles administrativos necesarios para reducir, mitigar y/o prevenir los riesgos ergonómicos, para esto se realiza el diseño de una matriz. La cuarta parte es la elaboración de un plan de capacitación para prevenir el riesgo ergonómico durante la jornada laboral.

### **CONCLUSIONES**

Con la elaboración de la matriz de peligros, valoración de los riesgos y establecimiento de los controles administrativo para reducir, mitigar y/o prevenir los riesgos se determina que, al realizar las actividades en empresa, se estarán expuestos a riesgos ergonómicos especialmente fatiga muscular, visual, física y carga mental de trabajo, los posibles efectos son dolor musculo esquelético, dolor de cabeza, molestias digestivas. Con la matriz elaborada según la metodología de la NTC-45, el riesgo expuesto por movimiento repetitivo es por el manejo de los equipos de cómputo este genera una enfermedad osteomuscular siendo un riesgo aceptable, pero que se deberá mejorar el control existente.

Analizando el historial de los chequeos médicos, en donde se realizaron las pruebas de optometría, audiometría y medicina ocupacional se determinó que la recomendación más frecuente por parte del médico laboral para el grupo analizado es practicar buenos hábitos de higiene postural y estilo de vida saludables, realizar pausas activas durante la jornada laboral.

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE RIESGO  
ERGONÓMICO OBRA TORRE IMPRESA BOGOTÁ.**

**CORTES TATIANA, LOZANO JULIÁN, MÉNDEZ MARCIA.**

**AUTORES**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA UNITEC  
ESCUELA DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL  
TRABAJO  
BOGOTÁ, D.C., DICIEMBRE DE 2019**

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE RIESGO  
ERGONÓMICO OBRA TORRE IMPRESA BOGOTÁ.**

**GONZÁLEZ EDGAR**

**DIRECTOR**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA UNITEC  
ESCUELA DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL  
TRABAJO  
BOGOTÁ, D.C., DICIEMBRE DE 2019**

## **Tabla de Contenido**

<b>Resumen</b>	<b>1</b>
<b>Introducción</b>	<b>2</b>
<b>Planteamiento del problema</b>	<b>3</b>
<b>Pregunta de investigación</b>	<b>4</b>
<b>Justificación</b>	<b>4</b>
<b>Objetivos</b>	<b>5</b>
<b>Objetivo general</b>	<b>5</b>
<b>Objetivos específicos</b>	<b>5</b>
<b>Antecedentes</b>	<b>6</b>
<b>Marco legal</b>	<b>17</b>
<b>Marco conceptual</b>	<b>21</b>
<b>Calidad de vida</b>	<b>21</b>
<b>Condiciones de trabajo</b>	<b>21</b>
<b>Entorno laboral saludable</b>	<b>21</b>
<b>Estrategias de control</b>	<b>22</b>
<b>Ergonomía</b>	<b>22</b>
<b>Evaluación de riesgo</b>	<b>22</b>
<b>Exposición</b>	<b>22</b>
<b>Factores ambientales</b>	<b>23</b>

<b>Factores físicos</b>	<b>23</b>
<b>Higiene</b>	<b>23</b>
<b>Indicadores</b>	<b>23</b>
<b>Lesiones</b>	<b>24</b>
<b>Manipulación manual de carga</b>	<b>24</b>
<b>Movimiento repetitivo</b>	<b>24</b>
<b>Posturas forzadas</b>	<b>24</b>
<b>Prevención</b>	<b>25</b>
<b>Riesgo ergonómico</b>	<b>25</b>
<b>Seguridad</b>	<b>25</b>
<b>Vibración mecánica</b>	<b>25</b>
<b>Vigilancia epidemiológica</b>	<b>26</b>
<b>Marco de teórico</b>	<b>27</b>
<b>Hipótesis</b>	<b>30</b>
<b>Hipótesis de trabajo</b>	<b>30</b>
<b>Hipótesis nula</b>	<b>31</b>
<b>Hipótesis alternativas</b>	<b>31</b>
<b>Marco metodológico</b>	<b>32</b>
<b>Paradigma y tipo de estudio</b>	<b>32</b>

<b>Diseño y Método Previsto</b>	<b>33</b>
<b>Contexto de la Empresa</b>	<b>33</b>
<b>Población Objetivo (universo- población- muestra)</b>	<b>33</b>
<b>Instrumentos, Materiales y Equipos</b>	<b>34</b>
<b>Procedimiento y Fases de Desarrollo</b>	<b>34</b>
<b>Análisis de datos y obtención de resultados</b>	<b>35</b>
<b>Análisis y contrastación de resultados obtenidos</b>	<b>61</b>
<b>Conclusiones</b>	<b>63</b>
<b>Recomendaciones</b>	<b>64</b>
<b>Referencias bibliográficas</b>	<b>65</b>

## Contenido de tablas

Tabla 1. Marco legal.....	17
Tabla 2 Perfil Sociodemográfico Fuente, Elaboración propia. ....	48
Tabla 3 Análisis sociodemográfico- Deporte o ejercicio. Fuente, Elaboración propia.....	50
Tabla 4 Análisis sociodemográfico- Fumadores. Fuente, Elaboración propia.....	51
Tabla 5 Análisis sociodemográfico- Consultas médicas. Fuente, Elaboración propia.....	52
Tabla 6 Análisis sociodemográfico- Niveles de molestia. Fuente, Elaboración propia.....	53
Tabla 7 Identificación de peligros, valoración de los riesgos y controles. Fuente, Elaboración propia.....	55
Tabla 8 Capacitaciones. Fuente, Elaboración propia. ....	57
Tabla 9 Recomendaciones de movimientos de cargas. Fuente, Elaboración propia.....	58
Tabla 10 Recomendaciones para uso del computador. Fuente, Elaboración propia. ....	60

## Contenido de imágenes

Imagen 1 Examen médico ocupacional- Coordinadora de presupuesto. Fuente, Zada Ips.	37
Imagen 2 Examen médico ocupacional- Gerente de construcciones. Fuente, Zada Ips.....	38
Imagen 3 Examen médico ocupacional- Maestro de obra. Fuente, Zada Ips.....	40
Imagen 4 Examen médico ocupacional- Coordinadora de sistemas de gestión. Fuente, Zada Ips .....	41
Imagen 5 Examen médico ocupacional- Guarda de seguridad. Fuente, Zada Ips.....	42

## Resumen

Este estudio comprendió el diseño de un sistema de vigilancia epidemiológica de riesgo ergonómico aplicado a la obra torre impresa en Bogotá, donde se recopila una muestra de cinco (5) trabajadores. El proyecto comprende: la realización de exámenes médicos ocupacionales enfatizando en la optometría, audiometría y medicina ocupacional, la elaboración de un perfil sociodemográfico, el diseño de una matriz de identificación a los peligros y riesgos expuestos basada en la NTC 45 y finalmente el programa de capacitación. Referente a los aspectos metodológicos aplicados se basó en un enfoque positivista debido a que se reducen los índices de accidentabilidad o enfermedades laborales por riesgo ergonómico.

**Palabras claves:** Riesgo ergonómico, Sistema de vigilancia epidemiológica, Ergonomía.

## Abstract

This study included the design of an ergonomic risk epidemiological surveillance system applied to the printed tower work in Bogotá, where a sample of five (5) workers is collected. The project includes: the realization of occupational medical examinations emphasizing optometry, audiometry and occupational medicine, the elaboration of a sociodemographic profile, the design of a matrix of identification to the exposed dangers and risks based on NTC 45 and finally the training. Regarding the methodological aspects applied, it was based on a positivist approach because the accident rates or occupational diseases due to ergonomic risk are reduced.

**Keywords:** Ergonomic risk, Epidemiological surveillance system, Ergonomics

## Introducción

Una de las principales preocupaciones en el entorno laboral de la construcción se debe a la falta de controles administrativos para mitigar, reducir y/o eliminar el riesgos o peligros que alteran las condiciones de salud de los trabajadores y que a la vez afectan los recursos materiales, económicos y financieros de la compañía. Desde este punto de vista, se pretende estudiar la epidemiología presente para el riesgo ergonómico siendo este el más prevalente en la compañía objeto del estudio, para lograrlo se identificará por medio de una evaluación individual con base en los resultados de ingreso laboral aplicada a los trabajadores, esto permite establecer las estrategias y medidas de control del factor de riesgo.

La organización Internacional del Trabajo define a la seguridad y salud en el trabajo como “el conjunto de actividades multidisciplinarias encaminadas a la promoción, educación, prevención, control, recuperación, rehabilitación de los trabajadores para protegerlos de los factores de riesgos ocupacionales y ubicarlos en un ambiente de trabajo de acuerdo con sus condiciones fisiológicas. Conforme a lo anterior, la seguridad y salud en el trabajo debe promover y mantener el más alto nivel de bienestar físico, mental y social (salud) de las personas mediante acciones dirigidas a establecer satisfactorias relaciones entre el hombre, el trabajo y el medio ambiente en que labora y a su vez busca la mejor adaptación del hombre a su trabajo y viceversa” (OIT, 1992).

El más frecuente e importante campo de investigación que ha tenido la ergonomía, ha sido el estudio del desempeño humano frente a las exigencias de postura, fuerza, movimiento que demandan los puestos de trabajo, cuando estos requerimientos sobrepasan la capacidad de respuesta del individuo o no hay una adecuada recuperación biológica de

los tejidos, este esfuerzo puede asociarse con el origen o la presencia de Desórdenes Músculo Esqueléticos relacionados con el trabajo (Ministerio de Protección Social, 2011).

Por tal motivo y cumpliendo la exigencia del Ministerio del Trabajo (Decreto 1295 de 1994, Ley 1562 de 2012 y Decreto 1072 de 2015) en donde se establece la obligación de implementar actividades de promoción y prevención tendientes a mejorar las condiciones de trabajo y salud de todos sus trabajadores, se propone diseñar “Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Riesgo Ergonómico, obra torre impresa. Bogotá”.

### **Planteamiento del problema**

Cada año mueren más de 2 millones de personas a causa de accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo. De acuerdo con estimaciones moderadas, se producen 270 millones de accidentes en el trabajo y 160 millones de casos de enfermedades profesionales. La seguridad en el trabajo difiere enormemente de país en país, entre sectores económicos y grupos sociales. Los países en desarrollo pagan un precio especialmente alto en muertes y lesiones, pues un gran número de personas están empleadas en actividades peligrosas como agricultura, construcción, industria maderera, pesca y minería (OIT, 2011).

El sistema de vigilancia epidemiológica permite evidenciar los tipos de situaciones que originan el accidente laboral con resultado de muerte, a partir del año 2006 se utiliza la clasificación del tipo de situación o accidente de acuerdo a la metodología basada en orientaciones OIT.

Todas las organizaciones o empresas se enfrentan a los cuadros clínicos de salud y enfermedades de sus empleados, por tal motivo buscan diversas formas de contrarrestar ese

impacto; una de las medidas más implementadas y estudiadas es la epidemiología la cual, permite determinar las causas que originan las enfermedades humanas. Por ese motivo, se diseña “Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Riesgo Ergonómico, obra torre impresa. Bogotá”.

### **Pregunta de investigación**

De acuerdo al decreto 1295 de 1994, Ley 1562 de 2012 y Decreto 1072 de 2015 en el cual se establece la obligación de implementar actividades de promoción y prevención tendientes a mejorar las condiciones de trabajo y salud de todos sus trabajadores, se propuso la siguiente pregunta de investigación ¿Cómo diseñar un sistema de vigilancia epidemiología de riesgos ergonómicos, obra torre Impresa Bogotá?

### **Justificación**

Unas de las condiciones de trabajo que exijan la adopción de posturas forzadas, movimientos repetitivos, manipulación manual de cargas, exposiciones a vibraciones mecánicas, entre otras, son producto de los accidentes de trabajo en el sector de la construcción, siendo este uno de los sectores de la economía en Colombia que aporta el mayor número de accidentes laborales, teniendo un alto índice en accidentes fatales, cobrando la vida de los trabajadores y generando pérdidas de todo tipo, para la empresa y la sociedad (Izasa, 2010).

Los riesgos ergonómicos, en particular los sobreesfuerzos, producen trastornos o lesiones músculo-esqueléticos (TME) en los trabajadores, por ejemplo; dolores y lesiones inflamatorias o degenerativas generalmente en la espalda y en las extremidades superiores.

Hoy en día los trastornos músculo-esqueléticos se encuentran entre las lesiones más frecuentes que sufren los trabajadores de los países desarrollados.

En búsqueda de mejorar su rendimiento y disminuir estas pérdidas, se propone diseñar un Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Riesgo Ergonómico, obra torre impresa. Bogotá buscando nuevas alternativas para optimizar las condiciones de vida de los trabajadores y disminuir los índices de accidentabilidad de la compañía. Asegurando que se implementen las recomendaciones para el bienestar de los trabajadores y siguiendo los principios básicos, derechos, deberes y obligaciones establecidos por la normatividad legal vigente en Colombia.

Finalmente se pretende que esta investigación sea la base para la implementación del sistema de vigilancia epidemiológica en la obra Torre Impresa en la ciudad de Bogotá. De igual forma, se espera que en un tiempo determinado este diseño sea ejecutado en la obra y permita garantizar la calidad de vida de los trabajadores.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Diseñar un sistema de vigilancia epidemiológica de riesgo ergonómico en la obra Torre Impresa en la ciudad de Bogotá.

### **Objetivos específicos**

- Identificar las condiciones de salud de cinco trabajadores mediante el perfil sociodemográfico y el examen de ingreso laboral para el proyecto Torre Impresa.

- Determinar los peligros, valoración de los riesgos y establecimiento de los controles administrativos para reducir, mitigar y/o prevenir los riesgos ergonómicos.
- Elaborar un plan de capacitación para la prevención del riesgo ergonómico en el proyecto Torre Impresa.

### **Antecedentes**

En este punto se presentarán los resultados que se lograron obtener en la búsqueda y rastreo de información referente a la metodología de diseño de vigilancia epidemiológica del riesgo ergonómico, la consultas que se realizaron fue por medio de la base de datos de Google Académico, Scielo, Redalyc, SOCIESC, Arl suramericana y paginas institucionales como OIT, ministerio de trabajo y la Organización Mundial de Salud.

Las palabras claves utilizadas para encontrar la información necesaria para este trabajo fueron condiciones de trabajo, ergonomía, riesgo ergonómico, evaluación del riesgo y sistema de vigilancia epidemiológica. Por consiguiente, se consultaron un total de 57 referencias bibliográficas distribuidas así: sobre el tema de salud en el trabajo 19 referencias; en metodología de investigación 12 referencias; en los riesgos ergonómicos 16 referencias y en normativa aplicable 10 referencias.

Inicialmente se toma como base de estudio el método de LEST que fue desarrollado por los señores Françoise Guelaud, Marie-Noel Beauchesne, Jacques Gautrat y Guy Roustang. Es un método de evaluación global, es decir, que estudia el puesto en su conjunto, valorando todos los aspectos que lo rodean como lo son los factores ambientales, físicos, mentales, psicosociales y tiempo de trabajo. Este método busca describir las

condiciones de trabajo de una manera tan objetiva como sea posible, para tener una visión de conjunto que permite hacer una valoración precisa del puesto y las condiciones de trabajo, la cual sirve de base para definir un programa de mejoras en los diferentes puestos de trabajo (Melo, 2004).

El método LEST fue desarrollado con el fin de ser independiente de las interpretaciones de quien observa y recolecta datos e información sobre las condiciones de trabajo, analizado de la forma más objetiva posible, para establecer un diagnóstico preciso acerca del puesto. Básicamente, el método consiste en reunir por medio de una guía de observación toda la información necesaria para caracterizar las condiciones de trabajo de un puesto, para posteriormente establecer un diagnóstico y determinar las condiciones de trabajo satisfactorias o nocivas, en base a normas existentes, conocimientos sobre el ser humano y su salud en el trabajo (Melo, 2004).

La evaluación se realiza en una escala de diez puntos. El método es aplicable a los puestos obreros de la industria poco o nada especializados, aunque su diseño no contempla las tareas donde el trabajador se encuentra expuesto a variaciones en las condiciones ambientales por desplazarse de manera irregular entre varios ambientes o trabajar en el exterior, y tampoco permite una adecuada valoración de la carga mental para los trabajos donde el contenido de la tarea puede variar cada día (Melo, 2004).

Para que los trabajadores perciban un cierto control de su trabajo, es conveniente que los estudios sobre las condiciones de trabajo sean emprendidos por ellos o con ellos, y el método LEST puede considerarse como una herramienta puesta a disposición de todos aquellos que están interesados o involucrados por todos estos problemas, pero es susceptible de ser modificado, discutido y perfeccionado (Melo, 2004).

El Instituto Tecnológico de Seguridad MAPFRE, mediante una valoración ergonómica detectan las condiciones críticas en los puestos o tareas analizadas. Este procedimiento consta de tres partes, empezando por la fase descriptiva, procediendo posteriormente a realizar la evaluación del puesto y tarea. En una segunda fase, el análisis y propuestas para aplicar las medidas correctivas necesarias (Melo, 2004).

En la fase descriptiva se indican los datos más significativos del puesto, equipos y materiales empleados, así como una breve descripción de las tareas, utilizando una escala de cinco niveles para cada factor evaluado. También incluye una posible valoración del trabajador del puesto en cinco grados cualitativos (Melo, 2004).

En la fase de evaluación se consideran quince factores que contemplan los esfuerzos físicos, sensoriales y mentales, aspectos psicosociológicos tales como iniciativa, comunicación, monotonía, turnos y horarios, y aspectos ambientales como el ruido, iluminación y contaminantes (Melo, 2004).

La última fase del método está dedicada a las medidas correctivas o de control, ya que se indican las proposiciones mínimas que debe incluir el puesto respecto a los factores analizados y sus posibles líneas de mejoramiento (Melo, 2004).

Aunque es un método que pretende abarcar todos los posibles aspectos y factores que influyen sobre una actividad, se basa en normas y métodos de evaluación externos al mismo, lo que obliga contar con documentos e información no incluida en el método, además de requerir una gran cantidad de tiempo de observación, evaluación y análisis si se pretende aplicar de forma completa el método para el análisis de una tarea (Melo, 2004).

Uno de los Métodos más mencionados es el ERGOPAR, el cual utiliza un cuestionario completo para recoger las percepciones de los trabajadores acerca de las demandas físicas de su trabajo y los daños músculo esqueléticos relacionados (Melo, 2004).

Para el diseño del cuestionario recurrieron a herramientas ya existentes, como por ejemplo en la sección de síntomas músculo esquelético se basaron en el cuestionario de Kuorinka y Cols. También revisaron algunas herramientas utilizadas por organismos acreditados como el Health and Safety Executive del Reino Unido, el Washington State Department of Labor and Industries y el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España. A partir de estos, elaboraron un cuestionario en el cual se incluyeron preguntas tales como edad, sexo, laborales (tipo de contrato, horario, puesto de trabajo, antigüedad), presencia de síntomas musculoesqueléticos relacionados con el trabajo, posturas, movimientos, manipulación de cargas, vibraciones e impactos y nivel de esfuerzo físico; relacionados con las tareas propias de una jornada laboral (Melo, 2004).

Frente a la validación realizaron tres estrategias debido a que no hay una sola que permita validar de forma única y directa los problemas ergonómicos. La primera fue la repetitividad del cuestionario, la segunda comparación de los resultados del cuestionario relativos a la exposición a riesgos ergonómicos con los de observaciones realizadas por el equipo investigador a los puestos de trabajo; y por último comparación de la información referida por los encuestados con la recogida rutinariamente en la empresa (Melo, 2004).

El cuestionario realizado, aunque tenga algunas limitaciones, sirven para valorar relaciones cuantitativas de exposición-efecto, además su utilidad como herramienta para identificar rápidamente a grupos de trabajadores que pueden estar expuestos a algún riesgo

a la salud; a su vez es suficientemente útil para realizar una oportuna intervención en los lugares de trabajo, para implementar procesos participativos en el diagnóstico y solución de los problemas ergonómicos (Melo, 2004).

Para evaluar la carga física postural y su relación con los trastornos Musculo-esqueléticos, se realizó una evaluación de la carga física postural mediante el método REBA, propuesto por Sue Hignett y Lynn McAtamney, este método divide el cuerpo en miembros superiores, tronco, cuello y las miembros inferiores. Analiza la repercusión que tiene el manejo de cargas realizado con las manos o con otras partes del cuerpo. También este método considera relevante el tipo de agarre de la carga manejada, adicionalmente valora la actividad muscular causada por posturas estáticas, dinámicas, o debidas a cambios bruscos en la postura. El resultado determina el nivel de riesgo de padecer lesiones estableciendo el nivel de acción requerido y la urgencia de la intervención (Melo, 2004).

Frente a la evaluación de los trastornos musculo-esqueléticos se utiliza el Cuestionario Nórdico Estandarizado, el cual es un cuestionario estandarizado para la detección y análisis de síntomas músculo-esqueléticos, aplicable en el contexto de salud en el trabajo con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales (Melo, 2004).

No se puede respaldar con los datos estadísticos la relación que hay entre la carga física laboral con los trastornos musculo-esqueléticos, debido a que los resultados arrojados no son de un gran impacto y no revelan significativamente esta relación, cabe resaltar que es importante implementar medidas de control en el área de trabajo para reducir los síntomas musculo-esqueléticos referidos por los trabajadores.

La morbilidad sentida y los factores de riesgo por carga física postural de trabajo se deberán tener en cuenta, dentro del Sistema de Vigilancia Epidemiológico de Ergonomía “ERGO”. Se basa en la correlación de variables de medición en el proceso de trabajo y la percepción del trabajador, recolectados a través de visitas a los puestos de trabajo de la población en estudio (Melo, 2004).

Los instrumentos utilizados para desarrollar el estudio, consistieron en la aplicación del cuestionario Nórdico de Kuorinka y la herramienta de medición de carga física RULA, de libre uso, confiables, de validez y estandarizados en la realización de estudios de medición objetiva y subjetiva. Para realizar una adecuada aplicación, debe haber un conocimiento previo de estas herramientas por parte del evaluador. El análisis estadístico se realizó a través de un análisis univariado para las características sociodemográficas y laborales, donde se determinó la frecuencia de las variables y los estadígrafos descriptivos básicos (media, desviación estándar y varianza de las variables cuantitativas). Se efectuó un análisis multivariado y posteriormente un análisis bivariado teniendo como variables dependientes las mediciones al trabajador y como variables independientes las mediciones al trabajo y su relación con el trabajador, así como las variables socio-demográficas e individuales.

El método de evaluación ergonómica de puestos de trabajo, consta de cuatro etapas: identificación y observación de actividades con riesgo ergonómico, conocimiento y descripción de las características más importantes del lugar de trabajo que se va a analizar.

El mapa de riesgos es una herramienta comúnmente utilizada para tener un mayor control sobre los riesgos presentes en el trabajo. Es un listado que incluye todas las tareas

que se ejecutan en la totalidad de un proceso de producción y, de igual manera, es una medida de trazabilidad para identificar actividades o tareas riesgosas (Melo, 2004).

La ecuación de NIOSH permite evaluar tareas en las que se realizan levantamientos de cargas, ofreciendo como resultado el peso máximo recomendado (RWL: Recommended Weight Limit) que es posible levantar en las condiciones del puesto para evitar la aparición de lumbalgias y problemas de espalda. Además, el método proporciona una valoración de la posibilidad de aparición de dichos trastornos dadas las condiciones del levantamiento y el peso levantado.

El método JSI (Job Strain Index) permite valorar si los trabajadores están expuestos a desarrollar desórdenes traumáticos acumulativos en las extremidades superiores debido a movimientos repetitivos. Este método analiza la intensidad y la duración del esfuerzo aplicado, las posturas, la velocidad y duración del trabajo.

El método RULA evalúa posturas del cuerpo y divide el cuerpo en dos grupos, el grupo “A” que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el grupo “B” que comprende las piernas, el tronco y el cuello.

El empoderamiento de los trabajadores para la prevención de trastornos musculoesqueléticos, tiene como fin el presentar los fundamentos y atributos principales de las intervenciones de ergonomía participativa, el cual es un carácter esencialmente participativo que puede resultar de interés y servir como modelo para la acción preventiva tanto de la salud laboral en particular como de la salud pública en general.

El concepto de ergonomía participativa no está definido claramente, aunque la más citada es la definición de Haines y Wilson la cual la considera como “una estrategia para implicar a las personas en la planificación y control de una parte significativa de su trabajo,

con el suficiente conocimiento y poder para influir sobre los procesos y sus resultados con el objetivo de conseguir metas deseables”. Teniendo en cuenta esto, el trabajo toma las propuestas de Koningsveld y cols, junto a la definición de Haines y Wilson, y postulan siete elementos necesarios para implementar la ergonomía participativa, los cuales son pronóstico inicial, participación directa de los trabajadores, firme y claro compromiso de la dirección, desarrollo paso a paso, enfoque amplio, grupo de trabajo responsable y finalmente evaluación de los efectos y análisis coste-beneficio.

La estrategia de la ergonomía participativa sirve para abordar problemas relativamente sencillos sin necesidad de recurrir a especialistas. El compromiso de la dirección de la empresa en todo el proceso resulta decisivo. Sin embargo, el elemento clave en este tipo de estrategia es la participación directa de los trabajadores en la identificación de las situaciones que requieren intervención y posterior evaluación de las soluciones implementadas. La ergonomía participativa puede servir como modelo para programas similares basados en la participación y orientados a la mejora de las condiciones de salud dentro y fuera de los lugares de trabajo.

La matriz es un sistema de información que reúne los agentes o exposiciones laborales que están presentes en cada puesto de trabajo para un determinado sector, empresa o ámbito territorial, normalmente referida a un momento o período determinado. Así que una matriz empleo-exposición recopila información disponible de distintas fuentes y en distintos períodos y homogeneiza el uso de esa información.

A partir de la información ya recopilada por la matriz, se incluyeron estimadores como el porcentaje de trabajadores expuestos y la intensidad de la exposición a algunos riesgos ergonómicos como fueron posturas forzadas, manipulación de cargas, esfuerzo

físico, movimientos repetidos, trabajo sedentario, trabajo de pie, vibraciones y utilización de pantallas de visualización de datos, debido a la ausencia de normalidad en la mayoría de las variables de estudio se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman para valorar las relaciones entre las variables.

Las estimaciones de exposición a riesgos ergonómicos en la matriz MatEmESp se basan en la información dadas por los trabajadores en encuestas de condiciones de trabajo, la cual permite que estos datos no sean incuestionables. También se puede discutir acerca de la validez de la información sobre exposición laboral referida por los trabajadores frente a la obtenida mediante la evaluación de expertos. Sin embargo, el dato dado por esta matriz presenta ventajas, como su facilidad de uso, el bajo coste y su mejor adecuación para evaluar un número elevado de puestos de trabajo en períodos prolongados, generando también menor rechazo en las personas evaluadas (Melo, 2004).

Los factores de riesgo ergonómicos para el desarrollo de lesiones musculoesqueléticas en trabajadores de las ladrilleras de la comunidad “el chorro”, para esto desarrollaron un método descriptivo cuantitativo el cual se basó en la observación directa durante el trabajo realizado por los ladrilleros en una jornada laboral.

Además de la observación realizada en el sitio de trabajo se les implementó un formulario a los trabajadores de las ladrilleras, este formulario fue desarrollado por ERGOPAR e ISTAS, el cual está fundamentado en la idea de la ergonomía participativa para la prevención de trastornos musculoesqueléticos. A partir de la recopilación de estos datos, realizaron mediante el programa SPSS, una tabulación con las respuestas obtenidas.

A pesar de que el método realizado fue descriptivo cuantitativo el cual está diseñado para recopilar datos concretos, brindando el respaldo necesario para llegar a

conclusiones generales de la investigación tales como que la manipulación de cargas pesadas es un factor importante a estudiar debido a que puede interferir directamente en el estado de salud de la persona. Otro de los factores de riesgo a los que están expuestos la población objeto de estudio son las posturas forzadas de los trabajadores mantienen una postura repetitiva (Melo, 2004).

En un estudio de factores de riesgos ergonómicos aplicados a trabajadores que se desempeñan como jornaleros, albañiles y plomeros en una obra civil de una empresa pública de alcantarillado, a partir de este análisis buscaron la incidencia que tienen dichos factores de riesgo en el absentismo laboral. Para ello aplicaron los métodos Ecuación NIOSH, OWAS y OCRA Checklist para la evaluación específica de estos factores.

Esta investigación se realizó en cuatro fases; en la primera se desarrolló entrevistas estructuradas a la totalidad de trabajadores objeto de estudio, para determinar la existencia de sintomatología dolorosa músculo-esquelética. La segunda fase fue la observación directa no participante, y levantamiento de información de las tareas que implican riesgos ergonómicos; la tercera es el análisis y recolección de información de registros administrativos de la empresa pública referentes a absentismo y morbilidad ocupacional; y por último la aplicación de los métodos NIOSH, OWAS y OCRA Checklist sobre la información recolectada para la evaluación y análisis de riesgos ergonómicos.

El estudio presentado permitió confirmar que los trabajadores de operaciones de obra civil de EMAPAL EP se encuentran evidentemente expuestos a riesgos ergonómicos por levantamiento de cargas, posturas forzadas y movimientos repetitivos en proporción a los indicadores provistos por las variables estudiadas. Asimismo, se afirmó la influencia de dichos riesgos en las variables que constituyeron indicadores de productividad, siendo la

más representativa la alta prevalencia de sintomatología dolorosa músculo-esquelética, que etiológicamente responde a la exposición a riesgos ergonómicos.

Con la información obtenida se avala la relación inversamente proporcional entre los riesgos ergonómicos a los cuales está expuesto el trabajador y su productividad, el déficit de planificación y organización laboral, es el factor más influyente en la presentación de los diferentes riesgos ergonómicos. El desarrollo de una propuesta de gestión de riesgos ergonómicos a pesar de presentarse como una medida sencilla puede constituir un punto inicial de características factibles para la empresa estudiada. Varias de las intervenciones pueden realizarse con recursos mínimos y a corto plazo, con la consecuente reducción de los riesgos ergonómicos y en beneficio del proceso productivo de la empresa.

### Marco legal

Este marco legal permite abordar la normatividad vigente colombiana en relación y aplicación al proyecto de investigación planteado sobre la reducción de riesgos ergonómicos para el sector de la construcción. A continuación, se presenta una tabla que corresponde a las leyes, decretos y resoluciones:

Tabla 1. *Marco legal*

<i>Disposición legal</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Correlación de la norma con la investigación</i>	<i>Relevancia para la investigación</i>
<b>Resolución 2413 de 1979</b>	Reglamento de higiene y seguridad para la industria de la construcción.	Artículo 82. De la Ergonomía en la Construcción.	Este permite establecer la importancia de implementar el reglamento de higiene y seguridad en el sector de la construcción.
<b>Resolución 1016 de 1989</b>	Por la cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los Programas de Salud Ocupacional que deben desarrollar	Realizar exámenes médicos, clínicos y paraclínicos para admisión, ubicación según aptitudes, periódicos ocupacionales, cambios de ocupación, reingreso al trabajo, retiro y otras situaciones que alteren o puedan traducirse en riesgos para la salud de los trabajadores. Desarrollar	Se relaciona debido a la importancia de la realización de los exámenes médicos, clínicos y paraclínicos para admisión de trabajo, se deberán practicar a todos los trabajadores.

	<p>los empleadores en el País.</p>	<p>actividades de vigilancia epidemiológica, conjuntamente con el subprograma de higiene y seguridad industrial, que incluirán como mínimo Accidentes de trabajo, Enfermedades profesionales, Panorama de riesgos.</p>	
<p><b>Decreto 1295 de 1994</b></p>	<p>Objetivos del Sistema General de Riesgos Profesionales.</p>	<p>Establecer las actividades de promoción y prevención tendientes a mejorar las condiciones de trabajo y salud de la población trabajadora, protegiéndola contra los riesgos derivados de la organización del trabajo que puedan afectar la salud individual o colectiva en los lugares de trabajo tales como los físicos, químicos, biológicos, ergonómicos,</p>	<p>Hace referencia a las actividades que se deberán realizar en promoción y prevención de mejora de condiciones de salud.</p>

		<p>psicosociales, de saneamiento y de seguridad.</p> <p>Fortalecer las actividades tendientes a establecer el origen de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales y el control de los agentes de riesgos ocupacionales.”</p>	
<p><b>Decreto 1477 de 2014</b></p>	<p>Por el cual se expide la Tabla de Enfermedades Laborales.</p>	<p>Por el Cual se expide la Tabla de Enfermedades Laborales, en la Sección I, en el ítem 5 se encuentran los Agentes Ergonómicos, y en la Sección II, Grupo de Enfermedades para determinar el Diagnóstico Médico. Parte B Enfermedades Clasificadas Por Grupo o Categorías, Grupo XII Enfermedades del sistema músculo-</p>	<p>Se relaciona de forma directa en la identificación de posibles enfermedades laborales por diversos factores de riesgo.</p>

		esquelético y tejido conjuntivo.	
<b>Decreto 1072 de 2015</b>	Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo.	El informe de las condiciones de salud, junto con el perfil sociodemográfico de la población trabajadora y según los lineamientos de los programas de vigilancia epidemiológica en concordancia con los riesgos existentes en la organización. La identificación anual de peligros y evaluación y valoración de los riesgos. Registros de entrega de equipos y elementos de protección personal; Las responsabilidades asignadas para la implementación y mejora continua del Sistema.	El perfil sociodemográfico determina las condiciones de salud relevantes para los trabajadores de acuerdo a los lineamientos del sistema de vigilancia epidemiológica.

**Nota.** Se encuentra relacionado las normas referentes a la investigación. Fuente, Ministerio de trabajo.

## **Marco conceptual**

Este marco permite detallar los conceptos claves para el desarrollo del proyecto de investigación, garantizando de forma esquemática la información de forma organizada, sencilla y práctica para la comprensión de esta investigación:

### **Calidad de vida**

Es la percepción que un individuo tiene de su lugar en la existencia, en el contexto de la cultura y del sistema de valores en los que vive y en relación con sus objetivos, sus expectativas, sus normas, sus inquietudes (Bonilla, 2010).

### **Condiciones de trabajo**

Es el conjunto de variables que definen la realización de una tarea en un entorno determinando la salud del trabajador en función de tres variables: física, psicológica y social (Unión General de trabajadores, 2000).

### **Entorno laboral saludable**

Son aquellos centros de trabajo en los que las condiciones van dirigidas a lograr el bienestar de los trabajadores, pero no sólo en el sentido de un buen ambiente físico, se trata además de que existan buenas relaciones personales, buena organización, salud emocional, y que se promueva el bienestar familiar y social de los trabajadores a través de la protección de riesgos, estimulando su autoestima y el control de su propia salud y del ambiente laboral (Ministerio de Salud y Protección Social, 2016).

### **Estrategias de control**

Es un conjunto de acciones que se planifican de forma tal que la realización de cada una de ellas, en un orden determinado, lleve a resultados esperados. Estas sirven para guiar a las empresas a lo largo del tiempo en pro de objetivos específicos (TerraBionic, 2017).

### **Ergonomía**

Orienta al análisis de la actividad hacia un encadenamiento de acciones consecuentes y lógicas acordes con las capacidades y necesidades del trabajador y de la empresa. Su propósito fundamental es procurar que el diseño del puesto de trabajo, la organización de la tarea, la disposición de los elementos de trabajo y la capacitación del trabajador estén de acuerdo con este concepto de bienestar (Fundacion Iberoamericana de Seguridad y Salud Ocupacional, 2014)

### **Evaluación de riesgo**

Es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse (Accion en Salud Laboral, 2015).

### **Exposición**

Es la concentración a la cual el trabajador está sometido en un momento dado. Para que sea significativa es generalmente promediada y referida sobre una unidad de tiempo un turno de 8 horas generalmente. Se mide como remota, ocasional, frecuente o continua (Fundacion Iberoamericana de Seguridad y Salud Ocupacional, 2014).

### **Factores ambientales**

Son todos aquellos elementos cuya interrelación condiciona la dinámica de la vida en el planeta. los factores bióticos, que son todos aquellos seres vivos y sus interacciones entre ellos mismos; y los factores abióticos, que son los elementos que no poseen vida pero que son fundamentales para que los organismos vivos puedan desarrollarse (Universidad Nacional Autónoma de México, 2017).

### **Factores físicos**

Son aquellos condicionantes de origen natural que limitan la producción de cultivos y ganado en algunas zonas del planeta. Las técnicas humanas aplicadas a la agricultura y ganadería pueden superar las limitaciones físicas. Así en invernaderos se puede producir en cualquier parte del mundo plantas que necesitan calor; a través de la irrigación se puede cultivar plantas que necesitan mucha agua en lugares secos, etc. (Universidad Nacional Autónoma de México, 2017).

### **Higiene**

Hace referencia a la rama de la medicina que tiene como fin la prevención de enfermedades y la conservación de la salud, ya sea visto desde los aspectos personales como los ambientales (Curtis, 2000).

### **Indicadores**

Son puntos de referencia, que brindan información cualitativa o cuantitativa, conformada por uno o varios datos, constituidos por percepciones, números, hechos,

opiniones o medidas, que permiten seguir el desenvolvimiento de un proceso y su evaluación, y que deben guardar relación con el mismo (López, 2004).

### **Lesiones**

Daño que ocurre en el cuerpo. Es un término general que se refiere al daño causado por accidentes, caídas, golpes, quemaduras, armas y otras causas. En los Estados Unidos, todos los años millones de personas sufren de lesiones. Estas lesiones pueden ser menores o severas y poner en peligro la vida (Real Academia Nacional de Medicina, 2012).

### **Manipulación manual de carga**

Cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, entendiéndose por operación el conjunto de acciones de levantamiento, colocación, empuje, tracción, transporte o desplazamiento, pudiendo considerar el almacenamiento como fin de este proceso (INSHT, 2001).

### **Movimiento repetitivo**

Grupo de movimientos continuos mantenidos durante un trabajo que implica la acción conjunta de los músculos, los huesos, las articulaciones y los nervios de una parte del cuerpo y provoca en esta misma zona fatiga muscular, sobrecarga, dolor y, por último, lesión (American college of occupational and environmental, 2004).

### **Posturas forzadas**

Posiciones de trabajo que supongan que una o varias regiones anatómicas dejen de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición forzada que genera hiperextensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones osteoarticulares con la consecuente

producción de lesiones por sobre carga (American college of occupational and environmental, 2004).

### **Prevención**

Se refiere a la preparación con la que se busca evitar, de manera anticipada, un riesgo, un evento desfavorable o un acontecimiento dañoso. Pueden prevenirse enfermedades, accidentes, delitos, etc (American college of occupational and environmental, 2004).

### **Riesgo ergonómico**

Corresponden a aquellos riesgos que se originan cuando el trabajador interactúa con su puesto de trabajo y cuando las actividades laborales presentan movimientos, posturas o acciones que pueden producir daños a su salud. Los clasificamos en; carga postura estática, carga postura dinámica, levantamiento de cargas, carga física total, carga de manutención, diseño de puesto (Real Academia Nacional de Medicina, 2012).

### **Seguridad**

Es un conjunto de sistemas, medios organizativos, medios humanos y acciones dispuestas para eliminar, reducir o controlar los riesgos y amenazas que puedan afectar a una persona a una entidad a una instalación o a un objeto. La seguridad proporciona las condiciones para afrontar el peligro, en síntesis, seguridad es la minimización del riesgo (Real Academia Nacional de Medicina, 2012).

### **Vibración mecánica**

Puede describirse como el movimiento de un cuerpo sólido alrededor de una posición de equilibrio, sin que se produzca desplazamiento "neto" del mismo. Si el objeto que vibra

entra en contacto con alguna parte del cuerpo humano, le transmite la energía generada por la vibración (American college of occupational and environmental, 2004).

### **Vigilancia epidemiológica**

Es una de las principales herramientas para conocer el comportamiento de las enfermedades en la población, en particular de las que tienen potencial epidémico y las que tienen factores de riesgo que son factibles de intervenir para prevenirlas e incluso eliminarlas, dado su impacto en la salud pública (American college of occupational and environmental, 2004).

## Marco teórico

La ergonomía como ciencia o disciplina integrada surgió hace algunos decenios. El término ergonomía proviene de las palabras griegas ergon “trabajo” y nomos “la ley, norma o doctrina” (Melo, 2004).

La primera referencia a la ergonomía aparece citada en el libro del polaco Wojciech Jastrzebowki (1857) titulado “Compendio de Ergonomía” o de la ciencia del trabajo basado en verdades tomadas de la naturaleza, que según la traducción de Pacaud (1974) dice: “para empezar un estudio científico del trabajo y elaborar una concepción de la ciencia del trabajo, no debemos supeditarla en absoluto a otras disciplinas científicas”.

Siglos atrás, las distintas civilizaciones aplicaban la concepción de la ergonomía consciente o no de ello. Como ejemplo, los egipcios, quienes sin duda hicieron maravillas arquitectónicas, sabían de lo que un hombre era capaz de soportar, de los límites a los cuales los podían someter sin que los trabajadores sufrieran daño; está claro que para trabajar les exigían grandes esfuerzos, dentro de límites tolerables, por espacio de un tiempo diario aceptable (soportable), y además no trabajaban todo el año, sino que tenían un período de descanso.

Durante la época de Ramsés II, aparecen escritos que mencionan mejores condiciones laborales a quienes trabajan en la construcción de sus monumentos y como incentivo se agregó atención médica para los que se accidentaran; siendo este el primer antecedente histórico de seguro médico.

En Grecia, Hipócrates legó unos 70 escritos donde menciona la salubridad, climatología, fisioterapia, entre muchos otros elementos científicos, como documentos

acerca de los factores determinantes de ciertas enfermedades. Su legado destaca elementos desencadenantes de afecciones tales como vientos, humedad, agua, suelo, condiciones de hábitat, los efectos de los esfuerzos y posturas.

En 1633 en Italia, más precisamente en Capri nace Bernardino Ramazzini, reconocido como “padre de la medicina Laboral” (una de las bases de la ergonomía tal cual la tenemos hoy). En su obra “De morbis artificum diatriba” (enfermedades de los obreros), analiza la vida de los obreros, sus patologías y sus carencias, con un enfoque preventivo. Efectuó recomendaciones para la salud laboral, tales como; descansos en trabajos pesados o de larga duración, sobre la base de análisis de las posturas inconvenientes, la falta de ventilación, temperaturas extremas, limpieza y ropa adecuada.

A principios del 1900 se publicó “Ocupaciones peligrosas” (Sir Thomas Oliver), y luego “Enfermedades Propias de los Oficios”, que hizo que la medicina laboral se difundiera por el mundo, provocando la aparición de grupos médicos dedicados a la especialidad laboral.

En Colombia frente al tema de prevención de riesgos y enfermedades laborales se debe remontar a los años 1904 donde Rafael Uribe abarca los asuntos correspondientes al cuidado del trabajador, dando como resultado la Ley 57 de 1915 la cual trataba de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales desde la cobertura que debían brindar los empleadores en el tema de la salud a todos sus trabajadores.

A partir de esta ley 57, se desarrollaron normativas las cuales fueron las bases para la construcción de la Ley 6 de 1945 llamada la ley general del trabajo, en la cual da la estructura legal de la seguridad y salud en el trabajo. Posteriormente con la aparición de la

ley 9 de 1979 la cual abre el campo hablando de la protección al trabajador desde la prevención, surge la resolución 2400 que establece las condiciones mínimas que deben cumplir los locales de trabajo.

La ley 100 de 1993 en su título 3 reglamenta el Sistema General de Riesgos Profesionales, este fue legislado por el Decreto Ley 1295 de 1994 donde establece las disposiciones a tener en cuenta con el reconocimiento de las prestaciones económicas por incapacidad derivada por su actividad laboral, ya en 2012 nace la Ley 1562 la cual cambia de ser un sistema de riesgos profesionales a riesgos laborales a partir de esta ley emerge el Decreto 1072 del 2015 establece las condiciones mínimas de la implementación del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el trabajo (SG-SST) y dejando claro que este sistema es de manera obligatoria.

La ergonomía participativa surge como una estrategia particularmente atractiva para prevenir trastornos músculo esqueléticos de origen laboral (García, Gadea, Sevil., Genís, Ronda, 2009), reducir la carga física y mental de trabajo, e involucrar a los trabajadores en la identificación, planeación y control de riesgos en su trabajo. Actualmente en Colombia dando cumplimiento a la normatividad a favor de la construcción de procedimientos seguros de trabajo, la participación se propone como una estrategia de carácter obligatorio dentro de las empresas, formando parte del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, e involucrando a los trabajadores con la finalidad de hacerlos partícipes en los diferentes comités.

La participación dentro de las empresas no se ha considerado como ergonomía participativa, la cual para su implementación requiere de compromiso, análisis, planeación y ejecución de métodos y estrategias que permitan mejorar aspectos organizacionales,

cognitivos, físicos y del medio ambiente. Es por esto que a través de esta revisión se identificó cómo ha sido la evolución de la ergonomía participativa desde sus inicios, hasta ser parte del sistema de trabajo a nivel organizacional en el mundo. Su aplicación cuidadosa resultaría en un alto impacto dentro de la gestión de cambio y favorecería los procesos al interior de las empresas para mejorar la productividad y el bienestar de los trabajadores.

### **Hipótesis**

Las hipótesis enseñan a comprobar y se definen como explicaciones tentativas del fenómeno trabajado en nuestra investigación. Estas provienen de la teoría, documentos o trabajos sobre el tema ya existente y deben formularse a manera de proposiciones. Se podría decir que es la respuesta a la pregunta generada por la investigación (Hernandez Sampieri, Fernandez Callado, & Baptista Lucio, 2010).

### **Hipótesis de trabajo**

Las hipótesis desarrolladas puedan que sean verdaderas o no serlo, además es posible que no se puedan comprobar con los datos recolectados en la investigación. Al formularlas, el investigador no está totalmente seguro de que vayan a comprobarse. En el ámbito de la investigación científica, las hipótesis son proposiciones tentativas acerca de las relaciones entre dos o más variables, y se apoyan en conocimientos organizados y sistematizados. (Hernandez Sampieri, Fernandez Callado, & Baptista Lucio, 2010)

Por lo anterior se planteó la hipótesis de trabajo: Con el diseño del sistema de vigilancia epidemiológica se reducen los índices de riesgo ergonómico en Torre Impresa, en la ciudad de Bogotá.

### **Hipótesis nula**

Las hipótesis nulas se pueden observar cómo el contrario de las hipótesis de investigación. También forman proposiciones acerca de la relación que se observan entre las variables de investigación, estas sirven para refutar o negar lo que afirma la hipótesis de investigación. (Hernandez Sampieri, Fernandez Callado, & Baptista Lucio, 2010).

Teniendo en cuenta que la hipótesis resulta del contrapeso de la hipótesis de investigación, hay tantas clases de hipótesis nulas como las hay en las de investigación. En otras palabras, la clasificación de hipótesis nulas es similar a las clases de las hipótesis de investigación. Las hipótesis nulas se simbolizan “**H<sub>0</sub>**”.

Por tal motivo se estableció la siguiente hipótesis nula: Con el diseño del sistema de vigilancia epidemiológica no se reducen los índices de riesgos ergonómicos en Torre Impresa, en la ciudad de Bogotá.

### **Hipótesis alternativas**

Esta hipótesis son todas las distintas posibilidades ante las hipótesis de investigación y nula, esta hipótesis ofrece otra explicación a las dadas por las anteriores hipótesis. Las hipótesis alternativas se simbolizan como **H<sub>a</sub>** y sólo pueden manifestar cuando hay otras posibilidades. De no ser así, no deben establecerse. (Hernandez Sampieri, Fernandez Callado, & Baptista Lucio, 2010)

La hipótesis alternativa para este trabajo es: Con el diseño del sistema de vigilancia epidemiológica se mantendrán los indicadores de riesgos ergonómicos actuales en Torre Impresa, en la ciudad de Bogotá.

### **Marco metodológico**

El marco metodológico o diseño de la investigación, puede ser definido como el plan, estructura o estrategia que será utilizada para obtener respuestas a las preguntas de investigación planteadas controlando y minimizando el error experimental (Tashakkori A, 2010).

### **Paradigma y tipo de estudio**

El termino paradigma fue usado por el sociólogo Thomas Kuhn, quien utilizó esta palabra para referirse a cada una de las conquistas de conocimiento científico que se iban imponiendo con el tiempo y que comenzaban por desplazar a la tendencia vigente (Guillén, 1992).

Se observan dos tipos de enfoques de investigación científica.

1. Enfoque positivista. Marcado por un estilo de pensamiento sensorial, por una orientación concreta objetiva hacia las “cosas”, por un lenguaje numérico aritmético.
2. Enfoque interpretativo, Marcado por un pensamiento “intuitivo”, una orientación vivencial hacia los sucesos.

El diseño del sistema de Vigilancia Epidemiológica de Riesgo Ergonómico obra Torre Impresa, tendrá un enfoque positivista debido al propósito principal que es el diseño de un sistema que permite reducir los índices de accidentabilidad o enfermedades laborales por riesgo ergonómico.

### **Diseño y Método Previsto**

Para el diseño del programa de vigilancia epidemiológica de riesgo ergonómico para la obra torre impresa, se basa en la recopilación de información de los cinco trabajadores objetos del estudio para determinar el perfil sociodemográfico teniendo en cuenta los exámenes de ingreso y periódicos.

La segunda fase, consiste en determinar los peligros, valoración de riesgos y establecer los controles administrativos necesarios para reducir, mitigar y/o prevenir los riesgos ergonómicos, para esto se realiza el diseño de una matriz.

La tercera parte es la elaboración de un plan de capacitación para prevenir el riesgo ergonómico durante la jornada laboral.

### **Contexto de la Empresa**

La empresa objeto de estudio es del sector construcción, sólo aplica para uno de sus proyectos Torre Impresa en la ciudad de Bogotá, se dedican a la construcción de un edificio empresarial de 12 pisos en el sector de Chapinero, las condiciones organizacionales de la empresa de estudio dependerá de la gerencia de construcciones de la compañía y de esta, las áreas de diseño y ejecución de la obra. Los factores climatológicos que afecta el desarrollo de la misma, son por presencia de lluvias, tempestad, granizo y cambios bruscos de temperatura.

### **Población Objetivo (universo- población- muestra)**

La población de estudio es un conjunto de casos, definido, limitado y accesible, que formará el referente para la elección de la muestra, y que cumple con una serie de criterios predeterminados. Es necesario aclarar que cuando se habla de población de estudio, el término no se refiere exclusivamente a seres humanos, sino que también puede

corresponder a animales, muestras biológicas, expedientes, hospitales, objetos, familias, organizaciones, etc.; para estos últimos, podría ser más adecuado utilizar un término análogo, como universo de estudio. (Arias Gomez , Villasis Keever, & Miranda Novales, 2016)

- Universo: Obra Torre Imprenta Bogotá
- Población: Grupo de cinco (5) trabajadores con contrato directos de la constructora.
- Muestra: Grupo de cinco (5) trabajadores con contrato directos de la constructora.

### **Instrumentos, Materiales y Equipos**

El Programa de Vigilancia Epidemiológica para la Prevención del Riesgo Ergonómico en Entornos Laborales requerirá elementos tales como el perfil de cargo que están ya estipulados por la empresa, evaluaciones medicas ocupacionales exigidas por la organización al momento de la contratación.

Se implementará la metodología de identificación de riesgos, desarrollada por la Norma Técnica Colombiana NTC-45, la cual, dará como resultado una matriz de riesgo está será el suministro esencial para diseñar el Programa de Vigilancia Epidemiológica para la prevención de Riesgo Ergonómico.

### **Procedimiento y Fases de Desarrollo**

El Programa de Vigilancia Epidemiológica para la Prevención del Riesgo Ergonómico en Entornos Laborales se desarrollará a partir del Ciclo PHVA, de la siguiente manera:

## PLANEAR

Los instrumentos de recolección de datos para la elaboración del Programa de Vigilancia Epidemiológica para la Prevención del Riesgo Ergonómico en Entornos Laborales, son los siguientes:

- Informe de condiciones de salud (Perfil sociodemográfico).
- Identificación de los peligros, valoración de los riesgos y establecimiento de los controles.
- Elaborar Programa de Capacitación del riesgo ergonómico.

## HACER

- Aprobación del Programa de Capacitación del riesgo ergonómico.
- Ejecución del Programa de Capacitación del riesgo ergonómico.

## VERIFICAR

Seguimiento al informe de desempeño de los programas del SGSST.

## ACTUAR

Acciones preventivas y correctivas al Plan de Trabajo Anual y Programa de Capacitación Anual en pro de la mejora continua, según el caso.

### **Análisis de datos y obtención de resultados**

Esta investigación se diseñó un sistema de vigilancia epidemiológica de riesgo ergonómico de la obra torre impresa en la ciudad de Bogotá, en donde inicialmente, se

analizó los resultados de los exámenes médicos de una muestra de cinco (5)

trabajadores de la empresa constructora, los cuales desempeñan los siguientes cargos:

- Coordinadora de presupuesto
- Gerente de construcciones
- Maestro de obra
- Coordinadora de Sistemas de Gestión
- Guarda de seguridad

Los exámenes fueron realizados en el primer y segundo semestre del 2019, antes de iniciar su vinculación laboral con la constructora. Obteniendo los siguientes resultados:

		ZADA SALUD OCUPACIONAL SAS				
		Carrera 64 # 97 - 63 Telefono: 2530712				
		Nit No. 900.858.795-4				
		CONCEPTO MEDICO OCUPACIONAL				
Fecha	30/09/19	Hora Llegada	07:20:00	Hora salida	08:20	Resolución No 12182 de 30/09/19
<b>I- IDENTIFICACION</b>						
NOMBRE Y APELLIDOS						
N. [REDACTED]						
CECULA	[REDACTED]	GENERO	FEMENINO	EDAD	40	
EMPRESA	[REDACTED]	CARGO	COORDINADORA DE PRESUPUESTO			
<b>EXAMENES PARACLINICOS Y PRUEBAS SOLICITADAS</b>						
	OPTOMETRIA	AUDIOMETRIA	EXAMEN MEDICO OCUPACIONAL			
<b>II-CONCEPTO</b>						
<b>TIPO DE EXAMEN</b>	PERIODICO	SATISFACTORIO CON PATOLOGIA(Paciente que presenta por lo menos una patologia pero puede laborar normalme				
Enfermedad general	Si	Otros	NO	Cuales		
<b>III- RECOMENDACIONES</b>						
BUENOS HABITOS DE HIGIENE POSTURAL, REALIZAR PAUSAS ACTIVAS, REALIZAR EJERCICIO REGULARMENTE, USO DE EPP, CONTROL PERIODICO POR OPTOMETRIA Y AUDIOLOGIA INCLUIR AL SIVE VISUAL CONTROL ANUAL POR SALUD OCUPACIONAL.						
<b>IV - RESTRICCIONES</b>						
NINGUNA						
Presente certificación se expide con base a la historia clínica ocupacional del trabajador, la cual tiene carácter confidencial y su manejo está regulado en la resolución 1995 del 99, Res. 2346 del 2007, Res. 1918 del 2009 y las demás normas complementarias.						
4A, REGISTRO Y SELLO DEL PROFESIONAL			FIRMA Y CEDULA DEL TRABAJADOR			

Imagen 1. Examen médico ocupacional- Coordinadora de presupuesto. Fuente, Zada Ips.

El examen médico del Coordinador de presupuesto de la constructora se realizó el día 30- noviembre-2019, en el cual se le practicaron pruebas de optometría, audiometría y medicina ocupacional. Determinando algunas restricciones para desempeñar su cargo como practicar buenos hábitos de higiene

postural, realizar pausas activas, ejercicio regularmente, uso de los Epps, Control periódico por optometría y audiología.

Dentro de las funciones a desarrollar se presenta el riesgo ergonómico por posturas prolongadas debido a que su cargo es administrativo y se encuentra expuesta a largas jornadas laborales sin realizar cambios o rotaciones del sitio de trabajo.

		ZADA SALUD OCUPACIONAL SAS				
DEPARTAMENTO MEDICO		Carrera 64 # 97 - 63 Telefono: 23387112				
		Nit No. 900.858.795-4				
<b>CONCEPTO MEDICO OCUPACIONAL</b>						
Fecha	16/01/19	Hora Llegada	05:00-00	Hora salida	08:00	
Resolución No 12482 de 30/09/2015						
<b>I- IDENTIFICACION</b>						
NOMBRE Y APELLIDOS						
[REDACTED]						
					EDAD	56
Nº DE DOCUMENTO	[REDACTED]	FECHA DE NACIMIENTO	23/09/62	CIUDAD	BOGOTA	
GENERO	MASCULINO	DIRECCION	CLL 191 N 11 A 92	TELEFONO	3 [REDACTED]	
EMPRESA	[REDACTED]	CARGO	GERENTE DE CONSTRUCCION			
<b>EXAMENES PARACLINICOS Y PRUEBAS SOLICITADAS</b>						
OPTOMETRIA		AUDIOMETRIA		EXAMEN MEDICO OCUPACIONAL		
<b>II- CONCEPTO</b>						
TIPO DE EXAMEN	INGRESO	CON RESTRICCIONES PARA EL CARGO				
Enteñedad general	SI	Otros	NO	Cuales		
<b>III- RECOMENDACIONES</b>						
BUENOS HABITOS DE HIGIENE POSTURAL, REALIZAR PAUSAS ACTIVAS, USO DE EPP, CITA POR OTORRINO EN EPS, REALIZAR EJERCICIO DIET, HIPOGRASA E HIPOGLUCIDA. CONTROL PERIODICO POR OPTOMETRIA Y AUDIOLOGIA INCLUIR AL SIVE VISUAL Y AUDITIVO CONTROL ANUAL POR SALUD OCUPACIONAL.						
<b>IV - RESTRICCIONES</b>						
1. USO PERMANENTE DE PRESCRIPCION OPTICA						
La presente certificación se expide con base a la historia clínica ocupacional del trabajador, la cual tiene carácter confidencial y su manejo está regulado en la resolución 1995 del 14 de mayo de 2007, Res. 1918 del 2009 y las demás normas complementarias. Atendiendo los parámetros establecidos en el manual de operaciones del SIV de TRANSMILENIO y la Resolución 12336 del 2012 del ministerio de transporte.						
Don <i>Johny M. Arango A.</i> Médico Esp. Salud Ocupacional 2008-2014						
FIRMA, REGISTRO Y SELLO DEL PROFESIONAL			FIRMA Y CEDULA DEL TRABAJADOR			

Imagen 2 Examen médico ocupacional- Gerente de construcciones. Fuente, Zada Ips.

El examen médico del cargo de Gerente de Construcciones de la compañía se realizó el día 16- enero-2019, al cual, se le practicaron pruebas de optometría, audiometría y medicina ocupacional. Determinando algunas restricciones para desempeñar su cargo como tener buenos hábitos de higiene postural, realizar pausas activas, cita por otorrino en Eps, realizar ejercicio dieta hipograsa e hipoglucida, control periódico por optometría y audiología incluir al sive visual y auditivo, control anual por medicina ocupacional.

Dentro de las funciones a desarrollar se presenta el riesgo ergonómico por posturas prolongadas debido a que su cargo es administrativo y se encuentra expuesta a largas jornadas laborales sin realizar cambios o rotaciones del sitio de trabajo. Adicionalmente, es un trabajador que presenta problemas por control de peso corporal y es remitido al médico de Eps.

		ZADA SALUD OCUPACIONAL SAS Carrera 64 # 97 - 63 Teléfono: 2330713 Nit No. 900.858.795-4			
DEPARTAMENTO MEDICO		CONCEPTO MEDICO OCUPACIONAL		Resolución No 12182 de 26/09/2013	
Fecha	08/05/19	Hora llegada	07:28:00	Hora salida	08:20
I- IDENTIFICACION					
NOMBRE Y APELLIDOS					
[REDACTED]					
CECULA	[REDACTED]	GENERO	MASCULINO	EDAD	55
EMPRESA	ELIMAN SAS	CARGO	MAESTRO DE OBRA		
EXAMENES PARACLINICOS Y PRUEBAS SOLICITADAS					
ESPIROMETRIA	OPTOMETRIA	AUDIOMETRIA	EXAMEN MEDICO OCUPACIONAL		
ELECTROCARDIOGRAMA					
II- CONCEPTO					
TIPO DE EXAMEN	INGRESO	SIN RESTRICCIONES PARA EL CARGO			
Enfermedad general	SI	Otros	NO	Cuales	
III- RECOMENDACIONES					
BUENOS HABITOS DE HIGIENE POSTURAL, REALIZAR PAUSAS ACTIVAS, DIETA BAJA EN CARBOHIDRATOS, REALIZAR EJERCICIO, USO DE EPP, CONTROL PERIODICO POR OPTOMETRIA, VALORACION POR NUTRICION, CONTROL ANUAL POR SALUD OCUPACIONAL.					
IV - RESTRICCIONES					
NINGUNA					
La presente certificación se expide con base a la historia clínica ocupacional del trabajador, la cual tiene carácter confidencial y su manejo está regulado en la resolución 1995 del 99, Res. 2346 del 2007, Res. 1818 del 2009 y las demás normas complementarias.					
Dr. Alejandro Soler Esp. Seguridad y Salud en el Trabajo Res. 2449-18					
IMA. REGISTRO Y SELLO DEL PROFESIONAL					

Imagen 3 Examen médico ocupacional- Maestro de obra. Fuente, Zada Ips.

El examen médico del Maestro de obra de la compañía se realizó el día 08- mayo- 2019, al cual, se le practicó pruebas de optometría, audiometría y medicina ocupacional. Determinando algunas restricciones para desempeñar su cargo como practicar buenos hábitos de higiene postural, realizar pausas activas, dieta baja en carbohidratos, realizar ejercicios, valoración por nutrición, control anual por medicina ocupacional.

Dentro de las funciones a desarrollar se presenta el riesgo ergonómico por posturas prolongadas o sobre esfuerzos realizados durante su jornada laboral; el cual realiza actividades de supervisión y control de la obra.

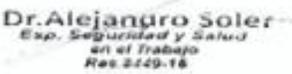
		<b>ZADA SALUD OCUPACIONAL SAS</b> Carrera 64 # 97 - 63 Teléfono: 2338712 Nit No. 900.858.295-4			
DEPARTAMENTO MEDICO		CONCEPTO MEDICO OCUPACIONAL		Resolución No 12182 de 08/09/2011	
Fecha	26/06/19	Hora llegada	07:27:00	Hora salida	07:50
I- IDENTIFICACION					
NOMBRE Y APELLIDOS					
[REDACTED]					
CEDULA	[REDACTED]	GENERO	FEMENINO	EDAD	24
EMPRESA	KUMAR	CARGO		COORDINADORA SIC	
EXAMENES PARACLINICOS Y PRUEBAS SOLICITADAS					
	OPTOMETRIA	AUDIOMETRIA		EXAMEN MEDICO OCUPACIONAL	
II- CONCEPTO					
TIPO DE EXAMEN	INGRESO	SIN RESTRICCIONES PARA EL CARGO			
Enfermedad general	No	Otras	No	Cuáles	
III- RECOMENDACIONES					
BUENOS HABITOS DE HIGIENE POSTURAL Y ESTILOS DE VIDA SALUDABLES, REALIZAR PAUSAS ACTIVAS, REALIZAR EJERCICIO REGULARMENTE, USO DE EPP, CONTROL ANUAL POR SALUD OCUPACIONAL.					
IV - RESTRICCIONES					
NINGUNA					
La presente certificación se expide con base a la historia clínica ocupacional del trabajador, la cual tiene carácter confidencial y su manejo está regulado en la resolución 1975 del 99, Res. 2346 del 2007, Res. 1338 del 2009 y las demás normas complementarias.					
 <b>Dr. Alejandro Soler</b> Exp. Seguridad y Salud en el Trabajo Res. 2149-16					
FIRMA, REGISTRO Y SELLO DEL PROFESIONAL			FIRMA Y CEDULA DEL TRABAJADOR		

Imagen 4 Examen médico ocupacional- Coordinadora de sistemas de gestión. Fuente, Zada Ips

El examen médico del Coordinador de Sistemas de gestión de la constructora se realizó el día 26- julio -2019, en el cual se practicaron pruebas de optometría, audiometría y medicina ocupacional. Determinando algunas restricciones para desempeñar su cargo como practicar buenos hábitos de higiene

postural y estilo de vida saludables, realizar pausas activas, realizar ejercicio regularmente, uso de los Epps, Control anual por salud en el trabajo.

Dentro de las funciones a desarrollar se presenta el riesgo ergonómico por posturas prolongadas debido a que su cargo es administrativo y se encuentra expuesta a largas jornadas laborales sin realizar cambios o rotaciones del sitio de trabajo.

		ZADA SALUD OCUPACIONAL SAS			
DEPARTAMENTO MEDICO		Carrera 64 # 97 - 63 Telefono: 2530712			
		Nit No. 900.858.795-4			
CONCEPTO MEDICO OCUPACIONAL					
Fecha	09/03/18	Hora Llegada	08:30:00	Hora salida	10:01
Resolución No 12482 de 30/09/2013					
I- IDENTIFICACION					
NOMBRE Y APELLIDOS					
[REDACTED]					
CEDULA	[REDACTED]	GENERO	FEMENINO	EDAD	40 AÑOS
EMPRESA	[REDACTED]	CARGO	GUARDA		
EXAMENES PARACLINICOS Y PRUEBAS SOLICITADAS					
OPTOMETRIA		AUDIOMETRIA		EXAMEN MEDICO OCUPACIONAL	
II- CONCEPTO					
TIPO DE EXAMEN	INGRESO	SIN RESTRICCIONES PARA EL CARGO			
Enfermedad general	SI	Otros	NO	Cuales	
III- RECOMENDACIONES					
BUENOS HABITOS DE HIGIENE POSTURAL, REALIZAR PAUSAS ACTIVAS, REALIZAR EJERCICIO REGULARMENTE, USO DE EPP, CONTROL ANUAL OR SALUD OCUPACIONAL. CONTROL POR EPS POR PATOLOGIA EXISTENTE.					
IV - RESTRICCIONES					
NINGUNA					
la presente certificación se expide con base a la historia clinica ocupacional del trabajador, la cual tiene carácter confidencial y su manejo está regulado en la resolución 1995 del 99, Res. 2346 del 2007, Res. 1918 del 2009 y las demás normas complementarias.					
 <b>Dr. Alejandro Soler</b> Exp. Seguridad y Salud en el Trabajo Res. 2449-16					
RMA, REGISTRO Y SELLO DEL PROFESIONAL			FIRMA Y CEDULA DEL TRABAJADOR		

Imagen 5 Examen médico ocupacional- Guarda de seguridad. Fuente, Zada Ips.

El examen médico para el cargo de Guarda de vigilancia de la compañía se realizó el día 09- enero-2019, al cual, se le practicó pruebas de optometría, audiometría y medicina ocupacional. Determinando algunas restricciones para desempeñar su cargo como practicar buenos hábitos de higiene postural, realizar pausas activas, realizar ejercicio regularmente, uso de Epps, control anual por medicina ocupacional, control por Eps por patología existente.

Dentro de las funciones a desarrollar se presenta el riesgo ergonómico por posturas prolongadas o sobre esfuerzos realizados durante su jornada laboral; el cual realiza actividades de supervisión, vigilancia, control de ingreso y salida del personal de la obra.

Una vez practicado los exámenes de ingreso laboral y continuar con la contratación del personal se procede a identificar el riesgo ergonómico que se presenta en la compañía, para ello se implementó el perfil sociodemográfico que permite identificar algunas condiciones de salud.

CARGO	EDAD	GENERO	ESTADO CIVIL
Coordinadora de Sistemas de Gestión	25	F	Soltera
Gerente de Construcciones	57	M	Casado
Maestro General de Obra	55	M	Casado
Guarda de vigilancia	40	M	Union libre
Coordinadora de presupuesto, programación y control	41	F	Casada

ESCOLARIDAD	Nº DE PERSONA A CARGO	TENENCIA DE VIVIENDA	USO DEL TIEMPO LIBRE	PROMEDIO INGRESO MENSUAL
Ingeniera Ambiental	0	Familiar	Viajar	1.800.000
Ingeniero civil	2	Propia	Compartir con la familia	10.765.508
Tecnico en obras civiles	4	Propia	Compartir con la familia	3.200.000
Tecnico en documentación y operación contable	1	Familiar	Compartir con la familia	1.500.000
Arquitecta	1	Propia	Compartir con la familia	3.500.000

Tabla 2 Perfil Sociodemográfico Fuente, Elaboración propia.

ANTIGÜEDAD EN LA EMPRESA (AÑOS)	TIPO DE CONTRATACIÓN	HA PARTICIPADO EN ACTIVIDADES DE SALUD REALIZADAS POR	EPS	AFP
0	Obra labor	Ninguna	Nueva Eps	Colfondos
0	Obra labor	Ninguna	Sanitas	Protección
0	Obra labor	Ninguna	Sanitas	Colpensiones
0	Obra labor	Ninguna	Salud Total	Porvenir
0	Obra labor	Ninguna	Compensar	Porvenir

En la tabla 2 se encuentra establecido el perfil sociodemográfico de la constructora, de la muestra de estudio de los cinco (5) trabajadores cuales desempeñan diversas funciones, todos estarán expuestos al riesgo ergonómico y de igual forma, la IPS donde se realizaron los exámenes ocupacionales se identifican algunas recomendaciones de higiene postural y las pausas activas durante la jornada laboral. De las cuales se deben ejecutar y por ende se determinó el desarrollo de un cronograma de capacitaciones y actividades en relación a la minimización del riesgo presente.

A continuación, se analiza el perfil sociodemográfico enfocado a la salud como se puede observar en cada una de las gráficas:

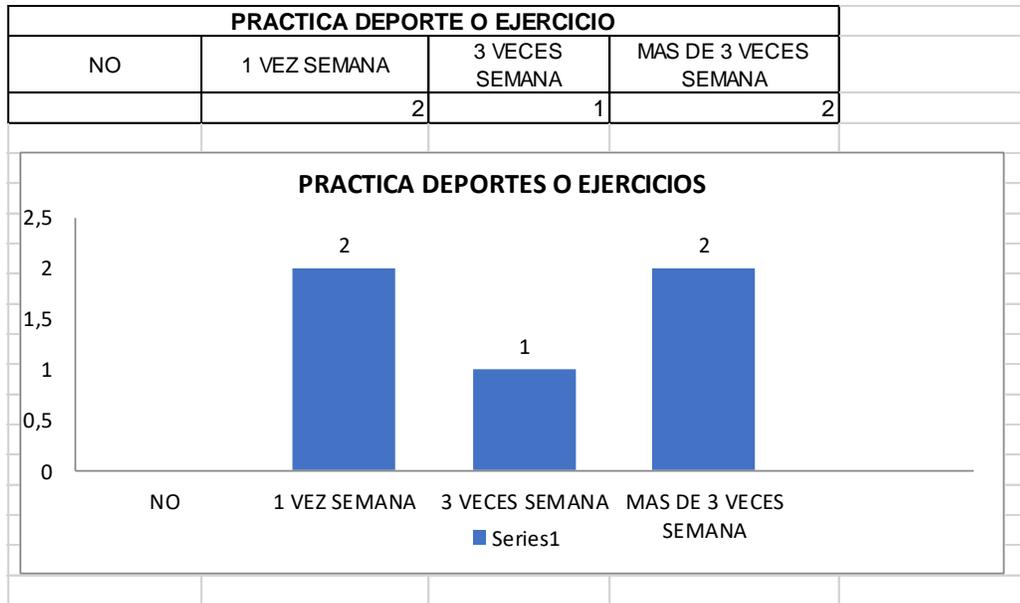


Tabla 3 Análisis sociodemográfico- Deporte o ejercicio. Fuente, Elaboración propia.

De acuerdo, a la encuesta aplicada al grupo de 5 trabajadores, se obtuvo el siguiente resultado: a la pregunta realizada si practica algún deporte o ejercicio en donde el resultado es que dos (2) personas practican 1 vez a la semana ejercicio, una (1) persona practica 3 veces a la semana y dos (2) personas más de 3 veces a la semana. Con estos resultados se demuestra que los trabajadores al menos realizan alguna actividad física, aunque no es constante.

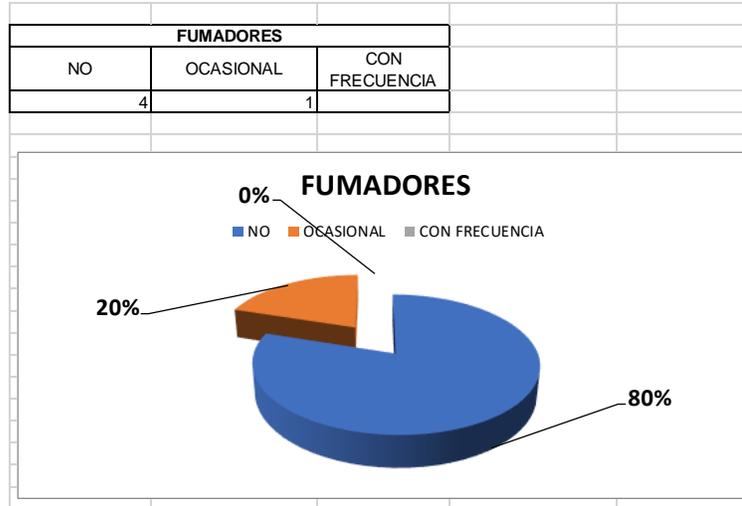


Tabla 4 Análisis sociodemográfico- Fumadores. Fuente, Elaboración propia.

En la tabla 4 se realizó la pregunta referente a si han fumado o continúa fumando, se obtuvo que un 20% fuman ocasionalmente y el 80% no fuma. Lo que permite identificar que el grupo de trabajadores analizados presenta poca problemática en la hora del consumo del tabaco o cigarrillo.

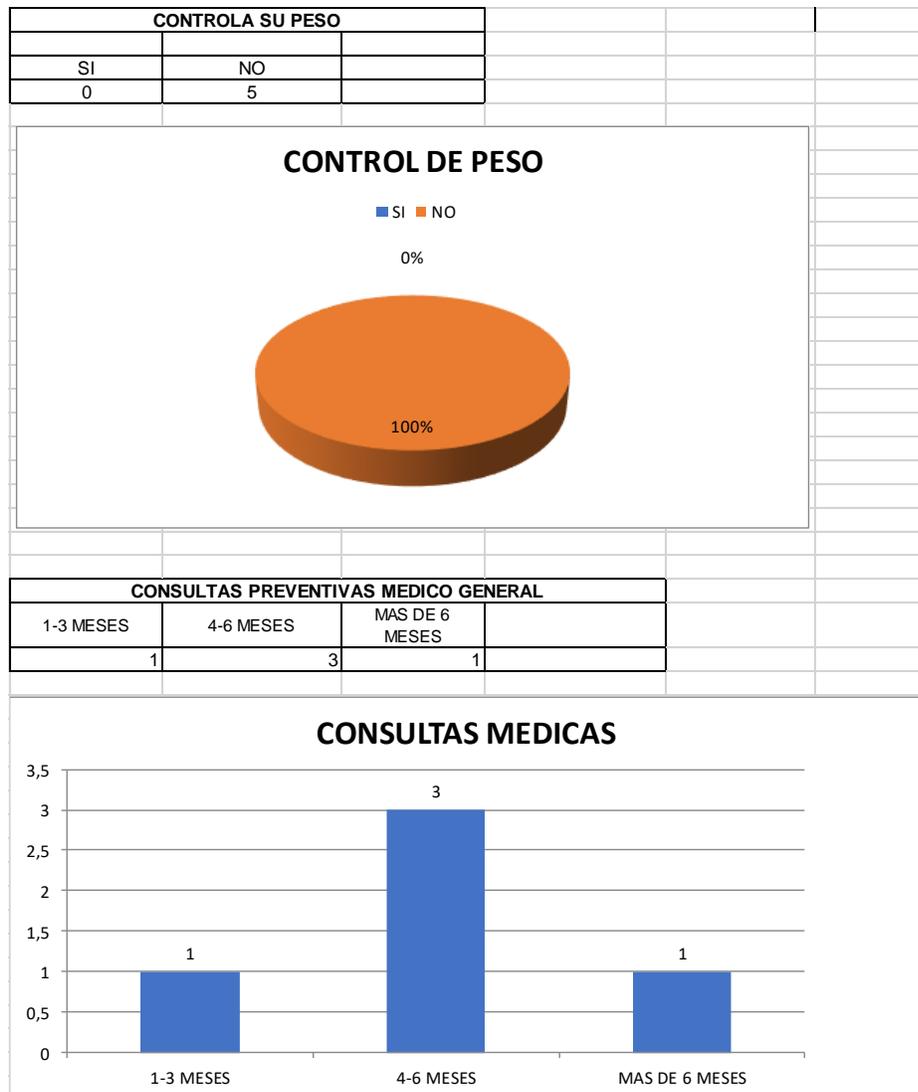


Tabla 5 Análisis sociodemográfico- Consultas médicas. Fuente, Elaboración propia.

En la tabla 5, se realizó la pregunta referente al control del peso donde ninguno de los trabajadores está pendiente de su propio peso corporal lo que indica que si se presentan casos por sobre peso no se tendrá mayor conocimiento de la fecha en que se inició dicha problemática.

En la misma tabla se realiza la pregunta si visita a su médico de consulta externa, en la cual, un (1) trabajador lo visita cada 1-3 meses, tres (3) trabajadores cada 4-6 meses, un

(1) trabajador más de 6 meses. Es importante tener presente que la visita al médico por condiciones de salud es al menos en el intervalo de 1- 3 meses para estar a tiempo de identificar cualquier diagnóstico de salud.

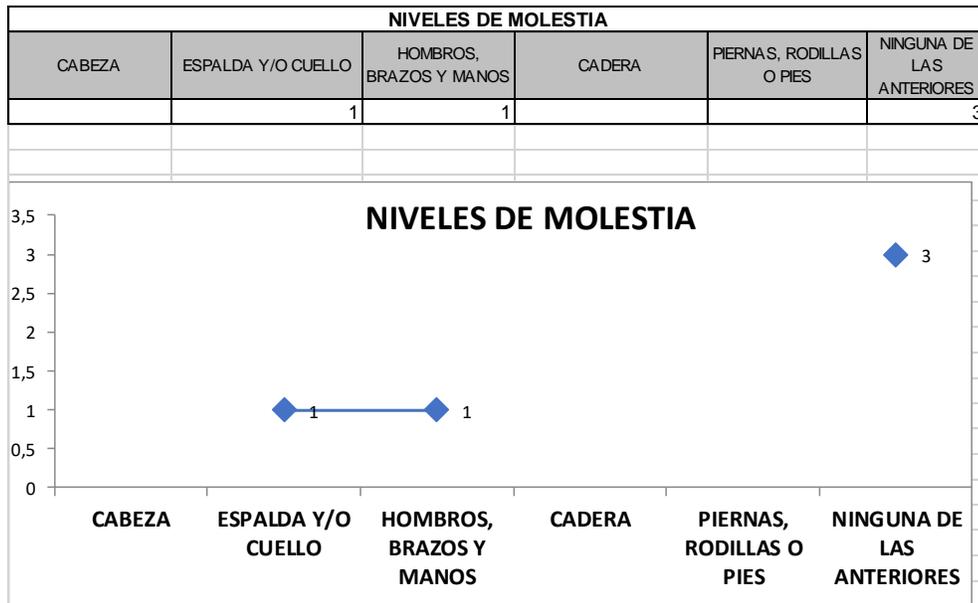


Tabla 6 Análisis sociodemográfico- Niveles de molestia. Fuente, Elaboración propia.

En la tabla 6, se realiza la pregunta que nos permite identificar las molestias que presentan los trabajadores objetos del estudio obteniendo que la molestia más común es el dolor de espalda y/o cuello, hombros, brazos y manos. Este factor se presenta debido a las largas jornadas que los trabajadores se encuentran expuestos por su labor. Para mitigar este resultado se diseñó una matriz de peligros, valoración de riesgos y controles, como se presenta a continuación:

CENTRO DE TRABAJO					Torre Impresa						
PROCESO	ACTIVIDAD	TAREA	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	MATERIALES	RUTINARIA SI O NO	PELIGRO		EFECTOS POSIBLES	CONTROLES EXISTENTES		
						Descripción	Clasificación		Fuente	Medio	Trabajador
ADMINISTRATIVO	ADMINISTRATIVO DE OFICINA	MANEJO DE SISTEMA	COMPUTADOR, ARCHIVO.	N/A	SI	Movimientos repetitivos en el manejo de los equipos de computo	Biomecánico: movimientos repetitivos	Enfermedades osteomuscular	Pág. Mouse	Ninguno	Pausas activas
						Riesgo psicosocial debido al manejo entre los compañero y demás empleados.	Psicosocial	Sensibilidad, Ansiedad, estress, cambios de comportamientos, consecuencias psicofisiologicas, incidentes o accidentes laborales.	Manejo entre compañeros y personal.	Ninguno	Manejo del estress, Formas de comunicación
		Fatiga muscular, visual, fisica y carga mental de trabajo.	Carga mental de trabajo.			Dolor musco esqueletico, dolor de cabeza, molestias digestivas,.	Exposicion al computo y exceso de trabajo.	Ninguno	Pausas activas		
		MANEJO OFICINA CAMPAMENTO	COMPUTADOR, ARCHIVO.		N/A	SI	Uso de computador, radiaciones no ionizantes	Físico	Fatiga visual, molestias oculares, alteración de los músculos extraoculares	Monitor con filtro	Ninguno

NIVEL DE PROBABILIDAD NP=ND x NE				NIVEL DE CONSECUENCIAS (NC)	NIVEL DE RIESGO NR= NP x NC		ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	CRITERIOS PARA CONTROLES					CRITERIOS DE INTERVENCIÓN					
Nivel Deficiencia (ND)	Nivel Exposición (NE)	NP (Valor)	Interpretación Nivel de Probabilidad		NR (valor)	Nivel Riesgo		N° Expuestos	Contratista	Personal directo	Visitantes	Otros	Peor Consecuencia	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Controles Administrativos	
2	2	4	Bajo	25	100	III	ACEPTABLE, MEJORAR EL CONTROL EXISTENTE	3		X				Afectación visual	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Charlas de autocuidado
4	2	2	Bajo	25	50	III	ACEPTABLE, MEJORAR EL CONTROL EXISTENTE	5		X				consecuencias psicofisiológicas	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Capacitación de manejo de estrés laboral
4	2	2	Bajo	25	100	III	ACEPTABLE, MEJORAR EL CONTROL EXISTENTE	5		X				Dolor musco esquelético	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Pausas activas y manejo de trabajo.
2	2	4	Bajo	25	100	III	ACEPTABLE, MEJORAR EL CONTROL EXISTENTE	3		X				Afectación osteomuscular	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Pausas activas

Tabla 7 Identificación de peligros, valoración de los riesgos y controles. Fuente, Elaboración propia.

La tabla 7 se diseñó de acuerdo, a los estándares de la NTC-45 esta permite identificar el peligro, controles existentes, nivel de probabilidad, nivel de riesgo, criterio para controles, criterios de intervención, para la muestra de 5 trabajadores el riesgo más relevante es presentado por exposición a Movimientos repetitivos en el manejo de los equipos de cómputo, Fatiga muscular, visual, física y carga mental de trabajo. Para esto la compañía decidió adoptar un programa de capacitación sobre el riesgo ergonómico presente durante la jornada laboral.

A continuación, se presenta el programa de capacitación frente al riesgo ergonómico en el cual se adoptan algunas medidas de mitigación y prevención.

El riesgo ergonómico contempla las siguientes condiciones:

- Posturas
- Movimientos repetitivos
- Sobre-esfuerzos.

Para la gestión de este riesgo se realizan las siguientes actividades, las cuales deberán ser implementadas por la compañía y de esta manera se minimiza el riesgo de los trabajadores:

1. Capacitaciones sobre:

TEMA	FRECUENCIA	TIEMPO DE LA ACTIVIDAD	RESPONSABLE
Higiene postural	Una semanal	15 min	Recursos humanos y área de Seguridad y Salud en el trabajo
Levantamiento de cargas	Una semanal	15 min	Recursos humanos y área de Seguridad y Salud en el trabajo

Manejo de estrés	Una semanal	15 min	Recursos humanos y área de Seguridad y Salud en el trabajo
Pausas activas	Una semanal	15 min	Recursos humanos y área de Seguridad y Salud en el trabajo
Uso adecuado de los equipos de computo	Una semanal	15 min	Recursos humanos y área de Seguridad y Salud en el trabajo

Tabla 8 Capacitaciones. Fuente, Elaboración propia.

2. Visitas a puestos de trabajo
3. Divulgación a través de afiches o artículos publicados en cartelera de posturas adecuadas.
4. Implementación de pausas activas durante la jornada de trabajo o calistenia al inicio de la jornada de trabajo.
5. Implementación de las siguientes precauciones de trabajo. Cuando se realice movimiento de cargas se deberá tener presente las siguientes recomendaciones:

RECOMENDACIONES PARA REALIZAR MOVIMIENTO DE CARGAS
5.1. No permitir el levantamiento de objetos pesados a personas enfermas del corazón, hipertensión arterial, lesión pulmonar, mujeres en estado de embarazo, lesiones en las articulaciones o artritis, etc.
5.2. Mantenga la buena postura al mover o levantar pesos para así prevenir daños en la espalda baja.

<p>5.3. Acerque el peso lo más posible a sí mismo y levante con las piernas manteniendo la espalda recta.</p> <p>5.4. No realice movimientos de torsión cuando transporte elementos pesados, no lo suelte violentamente, y trate de moverlo o depositarlo despacio y con cuidado.</p> <p>5.5. Cuando transporte varillas, hierros de construcción o elementos largos, deténgase en las esquinas para confirmar las condiciones de seguridad del entorno y cuidar de cables de tensión eléctrica.</p> <p>5.6. Tenga cuidado que sus dedos no queden aprisionados entre elementos pesados.</p> <p>5.7. Cuando transporte materiales comunique constantemente los recorridos que realizará.</p> <p>5.8. La carga máxima que un trabajador, de acuerdo a su aptitud física, sus conocimientos y experiencia podrá levantar será de 25 kg de carga compacta; para las mujeres, será de 12,5 kg.</p> <p>5.9. Seguir la siguiente secuencia de trabajo.</p>
--

Tabla 9 Recomendaciones de movimientos de cargas. Fuente, Elaboración propia.

El otro factor identificado como riesgo ergonómico es el uso del cómputo para esto se deberá seguir las siguientes recomendaciones y evitar daños a la salud de los trabajadores:

RECOMENDACIONES PARA USO DEL COMPUTADOR
<p>1. El monitor debe situarse en línea recta a la línea de visión del usuario, de manera tal que la pantalla se encuentre a la misma altura de los ojos (así no tendrá que doblar el cuello para mirarla).</p>

2. Bajar el brillo todo lo posible, pero sin llegar al extremo de tener que forzar la vista.
3. La distancia entre la persona y el monitor no debe ser inferior a 50 o 60 cm.
4. Si la luz del ambiente produce reflejo sobre la pantalla; cambiar la posición del monitor, o disminuir la iluminación del ambiente de manera que no haya reflejos, pero sin llegar al extremo de usar la computadora en lugares muy oscuros
5. El asiento debe tener un respaldo que permita apoyarse correctamente. Tiene que ser móvil, y con posibilidad de regular tanto la altura como la posición del respaldo.
6. La altura del asiento hay que variarla para que las articulaciones de los tobillos, las rodillas, y las caderas mantengan ángulos de 90°. Para así evitar dolor en las cervicales, lumbalgias o problemas de disco.
7. A la hora de tipear, los antebrazos y las muñecas deben formar una misma línea, y los codos tienen que estar a ambos lados del cuerpo. Lo ideal sería utilizar un teclado ergonómico, ya que por la disposición de sus teclas brinda un descanso y evita la fatiga muscular.
8. Siempre es bueno hacer un descanso y hacer una serie de ejercicios sencillos:
9. Asomarse a una ventana, elija un objeto lejano y detener la visión en él, inspirar hondo, contar mentalmente hasta 4 y expirar el aire lentamente. Repetirlo varias veces.
10. Hacer ejercicios con los hombros: pararse derecho y levantarlos lentamente varias veces.

11. Para los músculos del cuello: sentarse derecho mirando hacia delante. Girar la cabeza para ambos lados en forma alternativa, alineando el mentón con el hombro al hacerlo. Luego inclinar la cabeza hacia la izquierda y la derecha, intentando tocar el hombro con la oreja.

*Tabla 10* Recomendaciones para uso del computador. Fuente, Elaboración propia.

### **Análisis y contrastación de resultados obtenidos**

Esta investigación tuvo como propósito identificar el factor de riesgo ergonómico y las medidas de mitigación, reducción y control frente al riesgo expuesto, evidenciando que el tipo de labor desempeñada influye en la presencia de síntomas músculo esqueléticos y así mismo en el impacto funcional en las actividades que tienen los trabajadores en su vida cotidiana tanto a nivel intralaboral, como extralaboral.

De acuerdo a los hallazgos encontrados se procede a realizar las discusiones, en la primera parte se encuentra lo relacionado a la aplicación de los exámenes médicos ocupacionales, donde se practicó a una muestra de cinco (5) trabajadores objeto del estudio. Durante el chequeo médico se realizaron pruebas de optometría, audiometría y medicina ocupacional determinando que la recomendación del médico laboral más frecuente para el grupo analizado es practicar buenos hábitos de higiene postural y estilo de vida saludables, realizar pausas activas. Por consiguiente, la empresa adoptó un programa de vigilancia epidemiológica.

El perfil sociodemográfico tiene dos enfoques, el primero en relación a lo social y económico, se encuentra relacionado el nombre del trabajador, identificación, cargo, número de hijos, tipo de contratación, salario, tiempo laborado con la compañía. Se puede determinar que cada cargo conlleva a una asignación laboral diferente y a una remuneración económica distinta. Una vez determinada este punto social, se procede a lo relacionado a la salud determinando que el grupo analizado consulta al médico con poca frecuencia, adicionalmente se presentan algunos problemas relacionados con molestia más de dolor de espalda y/o cuello, hombros, brazos y manos. Este factor se presenta debido a las largas jornadas que los trabajadores se encuentran expuestos por su labor.

La aplicación de la matriz de peligros, valoración de los riesgos y establecimiento de los controles administrativo para reducir, mitigar y/o prevenir los riesgos se determina que, al realizar las actividades en empresa, se estarán expuestos a riesgos ergonómicos especialmente fatiga muscular, visual, física y carga mental de trabajo, los posibles efectos son dolor musculo esquelético, dolor de cabeza, molestias digestivas. Por medio de la matriz adjunta en el punto anterior se aplicó la metodología de la NTC- 45, que específico que el riesgo expuesto por movimiento repetitivo en el manejo de los equipos de cómputo puede presentar enfermedad osteomuscular siendo un riesgo aceptable, pero que se deberá mejorar el control existente.

Una de las estrategias que adoptan algunas empresas en pro del bienestar de los trabajadores es la realización de pausas activas, dado que pueden ser beneficiosas para la salud, de hecho, las aseguradoras de riesgos laborales obligan a las empresas a incorporar esta medida, pero en numerosas ocasiones son inexistentes por falta de tiempo. En lo evidenciado en esta investigación, es notable la falta de adherencia y de sensibilización sobre la importancia de la realización de estas para el beneficio propio.

Tal como lo dice (Hernández et al, 2016) en su estudio en el que establece que la falta de autonomía en el ritmo de trabajo, es determinada por metas donde el trabajador modifica su técnica para la ejecución de las actividades y así mismo el número de movimientos se incrementa durante un período de tiempo determinado generando micro traumatismos en tejidos blandos; lo que a mayor tiempo de exposición puede desencadenar alteraciones osteomusculares siendo este un factor predisponente enfermedades músculo esqueléticas.

## **Conclusiones**

Con la elaboración de la matriz de peligros, valoración de los riesgos y establecimiento de los controles administrativo para reducir, mitigar y/o prevenir los riesgos se determina que, al realizar las actividades rutinarias en empresa, estarán expuestos a riesgos ergonómicos especialmente fatiga muscular, visual, física y carga mental de trabajo, los posibles efectos son dolor musculo esquelético, dolor de cabeza, molestias digestivas. La matriz elaborada según la metodología de la NTC- 45, el riesgo expuesto por movimiento repetitivo es el manejo de los equipos de cómputo puede presentar enfermedad osteomuscular siendo un riesgo aceptable, pero que se deberá mejorar el control existente en la compañía.

Analizando el historial de los chequeos médicos, en donde se realizaron las pruebas de optometría, audiometría y medicina ocupacional se determinó que la recomendación más frecuente por parte del médico laboral para el grupo analizado es practicar buenos hábitos de higiene postural y estilo de vida saludables, realizar pausas activas durante la jornada laboral.

Los síntomas osteomusculares por la exposición a los factores de riesgo ergonómicos, se encuentra presente en la mayoría de los empleados de la constructora, lo que permite indicar que el impacto negativo por este riesgo afectara la calidad de vida de la población analizada, por tal motivo es importante prever e intensificar las actividades de prevención del riesgo ergonómico durante la jornada laboral mediante capacitaciones y pausas activas.

## Recomendaciones

Se recomienda la implementación efectiva de medidas de intervención para mitigar el riesgo ergonómico que se presenta en la compañía, por tal motivo es importante la planificación, fortalecimiento y promoción de estilos de vida saludable y entornos de trabajo seguros.

Desarrollar programas orientados a la prevención de desórdenes musculo- esqueléticos con el fin de evitar consecuencias o secuelas graves en los trabajadores, se puede solicitar ayuda a la Administradora de Riesgos Laborales ARL.

Es importante la implementación en la compañía del sistema de vigilancia epidemiológica del riesgo ergonómico, esta permitirá la identificación oportuna de los síntomas y desórdenes musculo- esqueléticos que pueden presentar los trabajadores en el entorno laboral.

## Referencias bibliográficas

- Acción en Salud Laboral. (2015). Glosario de términos de salud laboral y prevención de riesgos laborales. Valladolid.
- American College of occupational and environmental medicine. (2004). Occupational medicine practice guidelines, OEM Press.
- Andrews, S. Fastqc (2010) A quality control tool for high throughput sequence data.
- Arias Gomez, J., Villasis Keever, M. A., & Miranda Novales, M. G. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alegría México*, 201-206.
- ARL Suramericana, Prevención y asistencia de Riesgos profesionales. (2003). Version 2.
- Augen, J (2004) Bioinformatics in the post-genomic era: Genome, transcriptome, proteome, and information-based medicine. Addison-Wesley Professional.
- Azkoaga IM., Olaciregui I., Silva M. (2002). Métodos de investigación de accidentes laborales. Manual para la investigación de accidentes laborales. 2ª ed. Osalan Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales, consulta en página web <http://www.osalan.euskadi.eus/s94-osalan/es>
- Baena, G. (2005). Metodología de la Investigación. Octava reimpresión. Publicaciones Culturales. México. (p. 139).
- Bernardino Ramazzini. (1790). Escrita por Bartolommeo Ramazzini, su sobrino, doctor en Medicina. En: Ramazzini B. Tratado de las enfermedades de los artesanos.

Traducción y notas de José L. Moralejo y Francisco Pejenaute. Estudio preliminar de Francisco L. Redondo. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; pag. 39-82.

Blankenberg, D., Kuster, G. V., Coraor, N., Ananda, G., Lazarus, R., Mangan, M., & Taylor, J. (2010). Galaxy: a web-based genome analysis tool for experimentalists. *Current protocols in molecular biology*, 19-10.

Bolger, A., & Giorgi, F. (2008). Trimmomatic: A Flexible Read Trimming Tool for Illumina NGS Data. URL <http://www.usadellab.org/cms/index.php>.

Bonilla, M. A. (s.f.). (2010). Unidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Obtenido de <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa2/n2/m2.html>

Bunge, M. (1975). *La Investigación Científica*. Editorial Ariel. España.

Centro de Investigaciones Psicológicas, Psiquiátricas y Sexológicas de Venezuela (2015) ISSU. Obtenido de [https://issuu.com/jectina/docs/trabajo\\_de\\_paradigma](https://issuu.com/jectina/docs/trabajo_de_paradigma)

Centro Universitario. (2016). *SOCIESC –UNISOCIESC Joinville, Santa Catarina, Brasil* ISSN 2237-5163 / v. 06, n. 01: p. 01-26 *Gestión de riesgos ergonómicos en la industria de la construcción*.

Charles Turner Thackrah. (1832). *The effects of arts*.

Curtis, V., Cairncross, S., y Youli, R. Domestic hygiene & diarrhea. (2000). Pinpointing the problem. *Tropical Medicine & International Health*. Vol 5. N. ° 1.

Decreto 1295. (1194). *Sistema general de riesgos profesionales*, Ministro de Gobierno de la República de Colombia, Bogotá, Colombia.

Decreto 1072. (2015). Reglamentario del sector trabajo, ministro del Trabajo, Bogotá, Colombia.

Doll R, Peto R, Boreham J, Sutherland. (2004). Mortality in relation to smoking: 50 years' observations on male British doctors. *BMJ* 328:1519-1528.

El Congreso de Colombia, ley 6 de (1945). Por la cual se dictan algunas disposiciones sobre convenciones de trabajo, asociaciones profesionales, conflictos colectivos y jurisdicción especial del trabajo. Colombia.

Epidemiología Ocupacional. (2013). The Effects of Arts, Trades, and Professions on Health and Longevity.

Fundacion Iberoamericana de Seguridad y Salud Ocupacional. (2014). FISO-WEB. Obtenido de <http://www.fiso-web.org/Biblioteca/PaginacionGlosario?letter=E&page=3>

García, A. M., Gadea, R., Sevilla, M. J., Genís, S., & Ronda, E. (2009). Ergonomía participativa: empoderamiento de los trabajadores para la prevención de trastornos musculoesqueléticos. *Revista española de salud pública*, 83(4), 509-518.

García, A. M., Gadea, R., Sevilla, M. J., & Ronda, E. (2011). Validación de un cuestionario para identificar daños y exposición a riesgos ergonómicos en el trabajo. *Revista española de salud pública*, 85, 339-349.

García, M. A. C., del Pilar Martínez, D., & Marmolejo, A. L. L. (2015). Evaluación de la carga física postural y su relación con los trastornos musculoesqueléticos. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 4(1), 22-25.

- Giardine, B., Riemer, C., Hardison, R. C., Burhans, R., Elnitski, L., Shah, P., ... & Nekrutenko, A. (2005). Galaxy: a platform for interactive large-scale genome analysis. *Genome research*, 15(10), 1451-1455.
- González-Galarzo, M., García, A. M., Gadea Merino, R., Martínez, J. M., & Velarde Collado, J. M. (2013). Exposición a carga física en el trabajo por ocupación: una explotación de los datos en matriz empleo-exposición española (MATEMESP). *Revista Española de Salud Pública*, 87(6), 601-614.
- Gordis L. (1996). *Epidemiology*. Philadelphia: W.B. Saunders Company.
- Guillén, J. P. (1992). Paradigma programa de formación epidemiológica.
- Haines H, Wilson JR. (1998). Development of a framework for participatory ergonomics. Norwich: Health and Safety Executive Books.
- Hernández A, Orjuela, M. (2013). Factores laborales y extralaborales de floricultores con síndrome del Túnel del carpo. *Cundinamarca- Colombia*, 62 (244). 199- 211.
- Hernandez Sampieri, R., Fernandez Callado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la Investigación* (Quinta ed.). Mexico: Mc Graw Hi Educación.
- Hipócrates. (1998). Aires, aguas y lugares. En: Cand Buck; Alvaro Llopis; Enrique Nájera y Milton Tennis. *El Desafío de la Epidemiología*. 1º Edición, Washington D.C..Publicación científica N°505, OPS; Pág. 18-19.
- Ibanez, B. (2005). *Manual para Elaboración de Tesis*. Consejo Nacional para la Enseñanza e Investigación en Psicología. Editorial Trillas. (p. 154).

- INSHT. (2001) .Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas.
- Izasa D, Garces C. (2010). Caracterización de los accidentes de trabajo graves y mortales en la industria de la construcción de la ciudad de Cartagena. Trabajo de grado (Especialista en Salud Ocupacional). Cartagena, Universidad de Cartagena.
- Leavell HR, Clark EG. (1965). Preventive Medicine to the Doctor in his Community. 3th Ed. New York: Mac Graw Hill.
- Ley 100. (1993). Por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones Congreso de la Republica de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Ley 1562. (2012). Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional. Congreso de la Republica de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Ley 9. (1979). Código sanitario Nacional, Congreso de la Republica de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Lojano Pugo, S. E., & Marín Zaruma, I. C. (2017). Factores de riesgo ergonómicos para el desarrollo de lesiones musculoesqueléticas en trabajadores de las ladrilleras de la comunidad El Chorro, Cuenca.
- López Yepes, J. (2004). ed. Diccionario enciclopédico de ciencias de la documentación. Vol. 2. Madrid: Síntesis.
- Luttman, Alwin. Et Al. (2004). Prevención de Trastornos Musculoesqueléticos en el Lugar de Trabajo. Organización Mundial de la Salud, pp. 8, 9

- Martínez de la Teja, G. (1996). Para la evaluación de puestos de trabajo diseñado por Françoise Guélaud, Marie-Noël Beauchesne, Jacques Gautrat y Guy Roustang.
- Melo, J. L. (2004). Historia de la Ergonomía. México.
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2016). Entorno laboral saludable como incentivo al talento humano en salud. Bogotá.
- Ministerio de Protección Social. (2011). Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional. Bogotá.
- Ministerio de Protección Social. (2011). Guía técnica para el análisis de exposición a factores de talento humano / seguridad y salud en el trabajo código: pgth.05 programa de vigilancia epidemiológica para la prevención del riesgo ergonómico en entornos laborales Versión: 04 Página 9 de 9 riesgo ocupacional. Bogotá.
- Morocho Calle, E. D. L (2017). Análisis de riesgos ergonómicos en los trabajadores de operaciones de obra civil y su relación con la productividad, aplicado a EMAPAL EP (Master's thesis).
- Narváez, A. García, A. Guerrero, C. Leal, I. & Álvarez, J. (2006). Introducción a la Metodología de la Investigación Científica. Universidad Autónoma de Nuevo León. Publicaciones Culturales. (p. 66) México.
- OIT “Organización Internacional del trabajo”. (2011). consulta en página web <http://www.ilo.org/global/topics/safetyand-health-at-work/lang--es/index.htm>.
- OIT “Organización Internacional del trabajo”. (1992). Seguridad y salud en la construcción. Repertorio de recomendaciones prácticas. Editorial OIT. Ginebra, p. 15.

- Pational Epidemiology. (2004). 2da. Edición. New York. Oxford University Press.
- Politécnico de Colombia. (2018). Seguridad y Salud en el Trabajo - Módulo 1.
- Ramírez, C. (2000). Ergonomía y Productividad. Ed. Limusa. México.
- Real Academia Nacional de Medicina. (2012). Diccionario de términos médicos. Madrid:  
Ed. Panamericana.
- Resolución 2400. (1979). Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda,  
higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. Ministerio del Trabajo y  
seguridad Social, Bogotá, Colombia.
- Seguridad y Salud en el Trabajo. (2015). Seguridad y Salud en el Trabajo - Historia y  
Marco Legal - SyST - YouTube. Colombia. Retrieved from  
<https://www.youtube.com/watch?v=aXjyiIulP4I>
- Soluciones Empresariales 21. (2016). Un poco de historia: Salud Ocupacional en Colombia  
- Solución Empresarial 21 Colombia. Retrieved February 23, 2019, from  
<http://solucionempresarial21.com.co/poco-historia-salud-ocupacional-colombia/>
- Tashakkori A. (2010). Mixed methods in social and behavioral science. Los Angeles, CA.  
Sage.
- TerraBionic. (2017). e-cmerce.terrabionic.
- Unión General de trabajadores. (2000). Condiciones de trabajo, Madrid.
- Universidad del Valle Del Cauca, Trabajo de investigación. (2014). Relación entre  
síntomas musculoesqueléticos y factores de riesgo por carga física postural.

Williams D, Costa M, Odunlami A, Mohammed S. Moving upstream. (2008). how interventions that address the social determinants of health improve health and reduce disparities. J Public Health Manag Pract. 14 Suppl: S8-17. doi: 10.1097/01.PHH.0000338382.36695.42.



Bogotá, 8 de Noviembre de 2019

Por intermedio del presente documento en mi calidad de coautor o de los derechos de propiedad intelectual de la obra que adjunto, titulada **DISEÑO DE UN SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE RIESGO ERGONÓMICO OBRA TORRE IMPRESA. BOGOTÁ.** autorizo TATIANA CORTES OLAYA con c.c. 1075284558 de Neiva; MARCIA YINETH MENDEZ RAMIREZ con c.c. 1049794521 de Guateque-Boyaca, JULIAN ARTURO LOZANO BORDA con c.c. 1018457615 de Bogotá; para que utilicen en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquiler, préstamo público e importación) que me corresponden como cocreador o titular de la obra objeto del presente documento.

Para constancia de lo expresado anteriormente firmo, como aparece a continuación.

Cordialmente,

*Edison Najera Lopez*  
EDISON NAJERA LOPEZ

C.C. 78.713.535 de Bogotá.

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA

**UNITEC**

Por intermedio del presente documento en mi calidad de autor o titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra que adjunto, titulada DISEÑO DE UN SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE RIESGO ERGONÓMICO OBRA TORRE EMPRESA. BOGOTÁ., autorizo a la Corporación universitaria Unitec para que utilice en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquiler, préstamo público e importación) que me corresponden como creador o titular de la obra objeto del presente documento.

La presente autorización se da sin restricción de tiempo, ni territorio y de manera gratuita. Entiendo que puedo solicitar a la Corporación universitaria Unitec retirar mi obra en cualquier momento tanto de los repositorios como del catálogo si así lo decido.

La presente autorización se otorga de manera no exclusiva, y la misma no implica transferencia de mis derechos patrimoniales en favor de la Corporación universitaria Unitec, por lo que podré utilizar y explotar la obra de la manera que mejor considere. La presente autorización no implica la cesión de los derechos morales y la Corporación universitaria Unitec los reconocerá y velará por el respeto a los mismos.

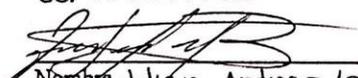
La presente autorización se hace extensiva no sólo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato electrónico, y en general para cualquier formato conocido o por conocer. Manifiesto que la obra objeto de la presente autorización es original y la realicé sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es de mi exclusiva autoría o tengo la titularidad sobre la misma. En caso de presentarse cualquier reclamación o por acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión asumiré toda la responsabilidad, y saldré en defensa de los derechos aquí autorizados para todos los efectos la Corporación universitaria Unitec actúa como un tercero de buena fe. La sesión otorgada se ajusta a lo que establece la ley 23 de 1982.

Para constancia de lo expresado anteriormente firmo, como aparece a continuación.

Firma,

  
 Nombre Tatiana Cortes Olaya  
 CC. 1075284.558

  
 Nombre Marcia Aneth Mendez Ramirez  
 CC. 1049.794.521

  
 Nombre Julián Arturo Lozano Baida  
 CC. 1018457615