

**DESARROLLO DE UN PLAN DE MEJORAMIENTO ERGONOMICO PARA EL  
STAFF ADMINISTRATIVO DE LA EMPRESA MECANICOS ASOCIADOS S.A.S.-  
MASA DE PUERTO GAITAN-META**

**autor**

**ANGIE FERNANDA RICO CASTRILLON**

**Director**

**Esp. AMERICA ELIZABETHE RAMIREZ**  
**Ingeniera Industrial**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS MECÁNICA, MECATRÓNICA E INDUSTRIAL  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**



**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA  
PAMPLONA, Dic 5 de 2022**

### **Dedicatoria**

*Este proyecto va dedicado a mis queridos padres, que con sus esfuerzo y dedicación todo fue posible.*

*Hernando y Dislen*

### **Agradecimientos**

*Agradecimientos especiales a todos los docentes que hicieron parte de este camino, sin ustedes nada de esto sería posible.*

*La función de un maestro va en el enseñar, pero ustedes llegan más allá, inspiran, motivan, y son ejemplo del profesional que queremos ser.*

## **Resumen**

El presente proyecto tiene su enfoque en el Desarrollo De Un Plan De Mejoramiento Ergonómico Para El Staff Administrativo De La Empresa Mecánicos Asociados S.A.S.- Masa De Puerto Gaitán-Meta. Al desarrollar el presente proyecto se tuvieron en cuenta diferentes metodologías de la ingeniería industrial que sirven para realizar estudios ergonómicos para así determinar causas de riesgos presentes en estas. Dentro de estas metodologías, las empleadas en dicho proyecto fueron, MOSLER, RULA y REBA, las cuales ayudaron en el momento de su ejecución la determinación de riesgos ergonómicos presentes en los puestos de trabajo de la empresa MASA.

Con el uso de la metodología KAIZEN y la ayuda de las metodologías de estudio ergonómico, se crea un plan de mejoramiento con calendario de reuniones que ayudaran a la empresa a mejorar respecto a la disminución de los riesgos ergonómicos de dentro de esta. Lo desarrollado anteriormente trae beneficios para la empresa en la actualidad y a futuro, pues no hay que olvidar que la ergonomía es parte esencial del desarrollo de cualquier tipo de trabajo.

### **Palabras clave**

Ergonomía, RULA, REBA, MOSLER, KAIZEN, riesgos, amenaza, mejoramiento, plan, desarrollo, staff, metodología.

### **Abstract**

This project focuses on the Development of an Ergonomic Improvement Plan for the Administrative Staff of the Company Mecánicos Asociados S.A.S.- Masa De Puerto Gaitán-Meta. When developing this project, different industrial engineering methodologies were taken into account that are used to carry out ergonomic studies in order to determine the causes of risks present in them. Within these methodologies, the ones used in said project were MOSLER, RULA and REBA, which helped, at the time of its execution, the determination of ergonomic risks present in the workplaces of the company MASA.

With the use of the KAIZEN methodology and the help of ergonomic study metodologías, an improvement plan is created with a meeting schedule that will help the company to improve regarding the reduction of ergonomic risks within it. What has been previously developed brings benefits for the Company at present and in the future, since we must not forget that ergonomics is an essential part of the development of any type of work.

### **Keywords**

Ergonomics, RULA, REBA, MOSLER, KAIZEN, risks, threat, improvement, plan, development, staff, methodology.

## Tabla de Contenido

|      |                                         |    |
|------|-----------------------------------------|----|
| 1.   | Introducción                            | 10 |
| 2.   | Marco conceptual                        | 12 |
| 2.1. | Antecedentes                            | 12 |
| 2.2. | Bases Teóricas                          | 19 |
| 2.3. | Bases Legales                           | 23 |
| 3.   | Planteamiento del problema              | 25 |
| 4.   | Objetivos                               | 27 |
| 5.   | Justificación                           | 28 |
| 6.   | Metodología                             | 29 |
| 7.   | Cronograma y descripción de actividades | 32 |
| 8.   | Resultados                              | 37 |
| 9.   | Conclusiones                            | 59 |
| 10.  | Recomendaciones                         | 61 |
| 11.  | Referencias bibliográficas              | 62 |
| 12.  | Anexos                                  | 67 |

## Lista de tablas

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabla 1.</b> <i>Cronograma de actividades</i> .....          | 32 |
| <b>Tabla 2.</b> <i>Calculo nivel de riesgo</i> .....            | 38 |
| <b>Tabla 3.</b> <i>Cuadro análisis puestos de trabajo</i> ..... | 45 |
| <b>Tabla 4.</b> <i>Plan de mejoramiento</i> .....               | 53 |
| <b>Tabla 5.</b> <i>C</i> .....                                  | 58 |

## Lista de figuras

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1.</b> <i>Hoja de campo método RULA</i> .....                  | 20 |
| <b>Figura 2.</b> <i>Ítems a estudiar de la metodología REBA</i> .....    | 21 |
| <b>Figura 3.</b> <i>Tabla de diagnóstico, método MOSLER</i> .....        | 22 |
| <b>Figura 4.</b> <i>Matriz MOSLER-Gerente</i> .....                      | 38 |
| <b>Figura 5.</b> <i>Matriz MOSLER</i> .....                              | 39 |
| <b>Figura 6.</b> <i>Matriz MOSLER</i> .....                              | 40 |
| <b>Figura 7.</b> <i>Matriz MOSLER</i> .....                              | 41 |
| <b>Figura 8.</b> <i>Matriz MOSLER</i> .....                              | 42 |
| <b>Figura 9.</b> <i>Matriz MOSLER</i> .....                              | 43 |
| <b>Figura 10.</b> <i>Matriz MOSLER</i> .....                             | 44 |
| <b>Figura 11.</b> <i>Diagrama Ishikawa, análisis Mosler</i> .....        | 46 |
| <b>Figura 12.</b> <i>Matriz RULA</i> .....                               | 47 |
| <b>Figura 13.</b> <i>Matriz REBA</i> .....                               | 48 |
| <b>Figura 14.</b> <i>Histograma, valores comparativos matrices</i> ..... | 49 |
| <b>Figura 15.</b> <i>Diseño puesto de trabajo</i> .....                  | 51 |
| <b>Figura 16.</b> <i>Asistencia</i> .....                                | 57 |

## 1. Introducción

Actualmente, los riesgos ergonómicos afectan a la mayoría de empresas, pues muchos de sus puestos de trabajo no están diseñados con la finalidad de adaptarse al trabajador y sus necesidades. Por lo anterior se lleva a cabo el presente proyecto: DESARROLLO DE UN PLAN DE MEJORAMIENTO ERGONOMICO PARA EL STAFF ADMINISTRATIVO DE LA EMPRESA MECANICOS ASOCIADOS S.A.S.-MASA DE PUERTO GAITAN-META.

Con lo anterior durante el desarrollo del proyecto se busca llegar a una reducción de los riesgos ergonómicos dentro de las oficinas del staff administrativo, ya que los puestos de trabajo son deficientes a nivel ergonómico para quienes los utilizan en sus actividades diarias, lo cual conlleva a que las enfermedades por falta de ergonomía aparezcan, afectando a los administrativos de la empresa.

Este proyecto desarrolla metodologías de análisis y evaluación de la ergonomía, así como de la ingeniería industrial mediante el uso del método KAIZEN; que permiten desarrollar el objetivo fundamental del presente proyecto, el cual Desarrollar un plan de mejoramiento ergonómico para el staff administrativo de la empresa Mecánicos Asociados S.A.S.-Masa de Puerto Gaitán-Meta, reduciendo considerablemente los riesgos ergonómicos.

Este está planteado en tres fases, la primera buscando un diagnóstico actual de la empresa para identificar sus riesgos ergonómicos, haciendo uso de la matriz MOSLER, en esta fase se estudia cada uno de los puestos de trabajo. La segunda fase es el análisis y valoración de los riesgos presentes hallados después del diagnóstico, esta fue aplicada al puesto de trabajo de menor riesgo ergonómico, con el fin de llegar a una equidad con los demás puestos y estos sean diseñados igual al que fue estudiado y por último y no menos importante la fase tres que formula el plan de mejoramiento que reducirá los riesgos ergonómicos hallados y estudiados durante el desarrollo del

presente proyecto llevado a cabo en el staff, en esta se estableció un calendario para dar cumplimiento al presente proyecto realizado en la empresa Masa

## 2. Marco conceptual

### 2.1. Antecedentes

#### ***Internacionales***

*Autor: José Sánchez & Carlos Ordaz*

*“Análisis de posturas por el método OWAS incorporando una plataforma virtual para auxiliar el estudio ergonómico”*

*Guanajuato- México, 2013*

En la presente tesis se nos comenta la falta de ergonomía en la creación de puestos de trabajo aptos para los trabajadores de las empresas mexicanas (J. Sánchez & C. Ordaz, 2013), por lo cual se plantea un estudio de los mismo mediante el método OWAS para categorizar las distintas posturas que pueden llegar a afectar al empleado. Este proyecto profundizo en la forma y tiempo en la cual los trabajadores desarrollaban sus actividades, ya que en México hay poca cultura sobre el tema y el diseño de las estaciones de trabajo. Lo anterior permitió que se obtuviesen datos los cuales fueron procesados mediante el método OWAS, dejando que un software computarizado tomase estos para su proceso y posteriormente brindar una simulación mediante un humanoide de sus posturas durante su jornada laboral.

Esta tesis ha sido fuente de inspiración al momento de realizar el análisis de posturas perteneciente a un objetivo del proyecto Desarrollo De Un Plan De Mejoramiento Ergonómico Para El Staff Administrativo De La Empresa Mecánicos Asociados S.A.S.- Masa De Puerto Gaitán-Meta. Dadas que las bases sentadas en la tesis anterior han sido

***Desarrollo De Un Plan De Mejoramiento Ergonómico Para El Staff Administrativo De La Empresa Mecánicos Asociados S.A.S.-Masa De Puerto Gaitán-Meta***

guía aun omitiendo la metodología OWAS, aun así, aplicando ciertos puntos con las metodologías REBA y RULA, las cuales serán principales en el desarrollo de este presente proyecto. En conjunto con lo anterior también se determina en el presente proyecto el uso de herramientas tecnológicas para la construcción de bocetos, tomando como inspiración del uso de Software presentes en la tesis de *J. Sánchez & C. Ordaz, 2013. Pg58.*

*Autor: María Iranzo Enquídanos*

*“Análisis, Descripción y Valoración de Puestos de Trabajo en las Organizaciones” Madrid-España, 2017*

Según *Iranzo.M, 2017,*” La Valoración del puesto de trabajo hace referencia a la clasificación u ordenación de los puestos de trabajo de una organización de acuerdo con un sistema previamente establecido”. Este trabajo final de maestría tiene como objetivo final el análisis, descripción y valoración de los puestos de trabajo para categorizar los puestos de trabajo dentro de sus cargas laborales, con el fin de estratificar lo puestos más pesados. Lo anterior deja como resultado una plantilla de estratificación y un modelo de cambio ergonómico dentro de la empresa.

Tomando como modelo este trabajo de maestría, se organizan ideas con la finalidad de ejecutar los pasos de análisis y valoración dentro del proyecto llevado a cabo. Estas ideas se fundamentan en la recolección de datos directa del estudio de los puestos de trabajo, lo cual se replicará en el presente proyecto para tener la finalidad del desarrollo del plan de mejoramiento ergonómico. Todo lo anterior nutre un objetivo específico de este presente proyecto el cual busca hacer un análisis y valoración los puestos de trabajo del staff administrativo de la empresa Masa.

***Desarrollo De Un Plan De Mejoramiento Ergonómico Para El Staff Administrativo De La Empresa Mecánicos Asociados S.A.S.-Masa De Puerto Gaitán-Meta***

*Autor: Bravo Espinoza & Pablo Andrés*

*“Análisis, diseño y valuación de puestos ergonómicos para talleres  
mejía” Cuenca - Perú, 2012*

En este antecedente se nos plantea de qué manera se debe diseñar un puesto adecuado de trabajo, partiendo desde el análisis y evaluación del mismo, para hacerlo más adaptativo y ergonómico posible para él y trabajador. Según *Bravo. E & Pablo. A, 2012* “La manera en que se diseñen los puestos de trabajo de una organización en el siglo XXI determinará en gran medida el éxito e incluso la posibilidad de supervivencia de muchas organizaciones”, haciéndose necesario el ajuste de los puestos desde un nivel ergonómico. Por lo anterior se formula dentro de esta tesis un manual que estudia las funciones y puestos de trabajo desde la ergonomía, para brindar una solución a los problemas ergonómicos presentes en talleres Mejía.

Esta tesis de grado brinda un aporte desde el área de estudio de los puestos de trabajo a nivel ergonómico, lo cual es una guía para nuestro plan de mejoramiento. Tomando lo anterior como un punto de partida al momento de crear los ítems del plan, se determina una población de muestra para el desarrollo del mismo, teniendo como inspiración el proyecto de *Bravo. E & Pablo. A* su vez se decide establecer un diseño especial para el staff de Masa presentado por el proyecto antecedente.

## ***Nacionales***

*Autor: Mónica Viviana Bedoya Bastidas*

*“Ergonomía del puesto de trabajo para prevenir enfermedades en población adulto mayor del centro día Santa Matilde en la ciudad de Pasto”*

*Pasto - Nariño, 2012*

Mediante este proyecto se busca una guía práctica para el ajuste de los puestos de trabajo para las personas mayores, con la intención de mejorar su calidad de trabajo, durante el desarrollo del mismo se propone como objetivo el análisis de los mismos puestos para detectar las condiciones de los mismos, para de esta forma brindar una solución final de mejora para los mismos. (Bedoya. M, 2011). Durante la ejecución del proyecto, se determina las principales enfermedades y riesgos que afectan a las personas mayores en sus puestos de trabajo, consiguiendo identificarlas para posteriormente mejorar en estas áreas haciendo uso de la ergonomía. Lo anterior brinda como resultado dentro del centro una mejora para las personas mayores, pues se establece un diseño de puesto de trabajo a nivel ergonómico que abarca todas sus necesidades y disminuye el riesgo de enfermedades derivadas por la falta de ergonomía, permitiendo que las personas mayores sean aun un ente sustentable de la sociedad. Es por esto que la anterior tesis ha sido tomada como referente en él, momento de la creación del presente proyecto Desarrollo De Un Plan De Mejoramiento Ergonómico Para El Staff Administrativo De La Empresa Mecánicos Asociados S.A.S.-Masa De Puerto Gaitán-Meta, pues la objetividad de este se basa en lograr mejorar los problemas ergonómicos presentes en la empresa. Lo anterior se inspira en la tesis presentada como antecedente, pues es común entre las dos el uso de metodologías como la REBA, para el estudio de la exposición de factores de riesgo ergonómicos

***Desarrollo De Un Plan De Mejoramiento Ergonómico Para El Staff Administrativo De La Empresa Mecánicos Asociados S.A.S.-Masa De Puerto Gaitán-Meta***

que pueden afectar al trabajador. También se tiene como finalidad en ambas la construcción de ideas que propicien la mejora de la ergonomía vista desde un ámbito empresarial, en la cual busque el trabajador se sienta como y funcional en su puesto de trabajo.

*Autor: Leydi Marcela Gómez Contreras, Adriana Paola Tibasosa Bolívar Wendy, Lizeth Vargas Simbaqueba.*

*“Análisis de riesgo ergonómico para los trabajadores de la constructora obras civiles Cristóbal daza”*

*Bogotá- Colombia, 2018*

El presente proyecto nos lleva a “Identificar los peligros ergonómicos presentes en la actividad laboral de la Constructora Obras Civiles Cristóbal Daza S.A.S., con el propósito de aplicar métodos de evaluación ergonómica” (Contrera. L, 2018), usando la metodología MOSLER con el fin de evaluar estos mismos. Esta metodología es usada en este proyecto de especialización con la finalidad de realizar un diagnóstico dentro de la constructora con la intención de calcular los tipos de riesgos ergonómicos en los cuales se ve afectado el trabajador, dentro de esta metodología se hacen uso de matrices de recolección de datos bajo las reglamentaciones del método MOSLER. Las anteriores matrices del método MOSLER también serán utilizadas en el presente proyecto de práctica empresarial, estudiando específicamente el staff administrativo.

Del anterior proyecto se toma por metodología de valoración al método MOSLER, dentro la ejecución de este proyecto para el desarrollo de la fase de diagnóstico. Se toman como referencia esta metodología puesto que durante la ejecución del presente antecedente se puede constatar por

***Desarrollo De Un Plan De Mejoramiento Ergonómico Para El Staff Administrativo De La Empresa Mecánicos Asociados S.A.S.-Masa De Puerto Gaitán-Meta***

medio de los datos obtenidos con las matrices, unos resultados verídicos y entendibles para quiendiseña el proyecto.

*Autor: Roberto Molina*

*“Evaluación de riesgos ergonómicos del trabajo en empresas  
de catering” Bogotá-Colombia, 2018*

Este antecedente perteneciente a un trabajo de grado encamina sus metodologías a un desarrollo conjunto, con el fin de obtener una guía que permita la reducción de riesgo ergonómico, dentro de esta se recoleta toda la información ejecutada durante la realización del mismo. Una de estas metodologías nombradas es el método RULA, por la cual se estudiaron los movimientos del cuerpo del trabajador en sus puestos de trabajo. Los anteriores datos dados por el estudio de la metodología RULA permitió conocer de una forma acertada el cómo estos movimientos afectaban al trabajador. Por lo anterior se tomó de este proyecto la metodología RULA con la intención de entender y comprender en como los movimientos ejecutados por los trabajadores de la empresa Masa en sus puestos de trabajo, afectan a los mismos. Es bien sabido que los movimientos repetitivos son dañinos para la salud laboral de los trabajos, por tal la información del método RULA demostrada en el trabajo de grado por *Molina, R, 2018* es de gran importancia en el desarrollo del presente proyecto de práctica empresarial, ya que nos demuestra que el método es confiable y replicable.

## ***Regionales***

*Autor: Víctor Alfonso Holguín Araujo*

*“Estructura de acciones de prevención y control de riesgos ergonómicos a partir de la evaluación de los puestos de trabajo en la empresa gasoil Ltda”*

*Villavicencio-Meta, 2020*

Esta investigación realizó un estudio ergonómico en los puestos de trabajo aplicando métodos específicos en función de los factores de riesgos ergonómicos. Donde en primera instancia del estudio ergonómico se realizó una identificación de los factores ergonómicos en los puestos de trabajo en el área administrativa y operativa en la empresa, para ello se utilizó la lista de comprobación ergonómica o Check List. Para ello, se evaluaron ergonómicamente las áreas administrativas y operativas de la empresa, se utilizó el método REBA para evaluar la carga postural del área de operación y la hoja de trabajo de campo del método REBA para evaluar la carga postural del área administrativa (Holguín. V, 2020). De esta investigación se plantea el uso de la metodología del método REBA en el desarrollo del presente proyecto de práctica empresarial, pues es una herramienta muy importante en la valoración ergonómica de riesgos. También se toma por inspiración la formulación de bases que permitan mejorar las condiciones ergonómicas a los puestos de trabajo, con la intención de que el puesto de trabajo se adapte al trabajador y no esté a él. Lo anterior con la intención de que estos aportes permitan sentar las bases del plan de mejoramiento dentro la empresa MASA.

***Desarrollo De Un Plan De Mejoramiento Ergonómico Para El Staff  
Administrativo De La Empresa Mecánicos Asociados S.A.S.-Masa De  
Puerto Gaitán-Meta***

*“Evaluación Ergonómica Y Plan De  
Mejoramiento” Villavicencio- Meta, 2020*

Para la realización del proyecto propuesto por Galindo. A, 2020 se recolecta información para conocer información que establezca los tipos de procesos que se llevan a cabo en estos puestos de trabajo. Estos datos recolectados son tenidos en cuenta para su posterior evaluación, teniendo en cuenta que este no es un antecedente propio o que se especifique de la ingeniería industrial si toma un tema perteneciente a este como lo es el área de salud y seguridad en el trabajo. El anterior tema va ligado fuertemente con la ingeniería industrial y bien conocida la ergonomía industrial, rama de estudio de esta ingeniería, es por lo cual este antecedente es tenido en cuenta, pues sus aportes van ligados con los objetivos que el presente proyecto de práctica empresarial busca abarcar.

## **2.2. Bases Teóricas**

En estas bases teóricas se hacen presentes los temas principales y metodologías por las cuales se rige este proyecto.

### *Metodología RULA*

Permite evaluar la exposición de los trabajadores a riesgos debidos al mantenimiento de posturas inadecuadas que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo. (*Métodos análisis y evaluación del trabajo, 2018*). Esta es una metodología que permite la evaluación de la exposición de riesgos, muy importante al momento del desarrollo de este presente proyecto, puesto que nos permite evaluar una de las partes que menos se es puesta en

práctica y es el riesgo de mantener posturas inadecuadas, puesto que estas generan enfermedades laborales que afectan tanto al trabajador como la empresa. Por lo anterior esta metodología es un tema importante en este proyecto, puesto que uno de los objetivos está basado en el uso de esta misma metodología con todo lo que este implica, como lo es el uso de hojas de campo, un ejemplo de estas hojas se ve en la **Figura 1**. Esta metodología aporta organización en la captación de datos y el estudio de las posturas presentes durante la jornada laboral.

**Figura 1.** Hoja de campo método RULA

### Método R.U.L.A. Hoja de Campo

**A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca**

**Paso 1:** Localizar la posición del brazo

Si el hombro está elevado: +1  
Si el brazo está extendido (desapagado del cuerpo): +1  
Si el brazo está apoyado o sostenido: -1

**Puntuación brazo:** 3

**Paso 2:** Localizar la posición del antebrazo

Si el antebrazo está a la línea media del cuerpo: +1  
Si el antebrazo está a la línea media del cuerpo: +1

**Puntuación antebrazo:** 2

**Paso 3:** Localizar la posición de la muñeca

Si la muñeca está doblada por la línea media: +1  
Si la muñeca está doblada por la línea media: +1

**Puntuación muñeca:** 2

**Paso 4:** Giro de muñeca

Si la muñeca está en el rango medio de giro: +1  
Si la muñeca está girada proximal al rango final de giro: +2

**Puntuación giro de muñeca:** 1

**Paso 5:** Localizar puntuación postural en Tabla A

Utilizar valores de pasos 1, 2, 3 y 4 para localizar puntuación postural en Tabla A

**Puntuación postural A:** 4

**Paso 6:** Añadir puntuación utilización muscular

Si la postura es principalmente estática (p.e. agarrar superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): +1

**Puntuación muscular:** 1

**Paso 7:** Añadir puntuación de la Fuerza / Carga

Si carga o esfuerzo < 2 Kg. intermitente: +0  
Si es de 2 a 10 Kg. intermitente: +1  
Si es de 2 a 10 Kg. estática o repetitiva: +2  
Si es una carga > 10 Kg. o vibrante ó acotada: +3

**Puntuación fuerza/carga:** 0

**Paso 8:** Localizar fila en Tabla C

Ingresar a Tabla C con la suma de los pasos 5, 6 y 7

**Puntuación final brazo, antebrazo y mano:** 5

**6**

**B. Análisis de cuello, tronco y piernas**

**Paso 9:** Localizar la posición del cuello

Si hay rotación: +1; si hay inclinación lateral: +1  
Si hay inclinación lateral: +1

**Puntuación cuello:** 2

**Paso 10:** Localizar la posición del tronco

Si el tronco está en la línea media del cuerpo: +1  
Si el tronco está en la línea media del cuerpo: +1

**Puntuación tronco:** 3

**Paso 11:** Localizar la posición de las piernas

Si las piernas y pies apoyados y equilibrados: +1  
Si no: +2

**Puntuación piernas:** 1

**Paso 12:** Localizar puntuación postural en Tabla B

Utilizar valores de pasos 9, 10 y 11 para localizar puntuación postural en Tabla B

**Puntuación postural B:** 4

**Paso 13:** Añadir puntuación utilización muscular

Si la postura es principalmente estática (p.e. agarrar superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): +1

**Puntuación uso muscular:** 1

**Paso 14:** Añadir puntuación de la Fuerza / Carga

Si carga o esfuerzo < 2 Kg. intermitente: +0  
Si es de 2 a 10 Kg. intermitente: +1  
Si es de 2 a 10 Kg. estática o repetitiva: +2  
Si es una carga > 10 Kg. o vibrante ó acotada: +3

**Puntuación fuerza/carga:** 0

**Paso 15:** Localizar columna en Tabla C

Ingresar a Tabla C con la suma de los pasos 12, 13 y 14

**Puntuación final cuello, antebrazo y brazo:** 5

**6**

Empresa: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Puesto / Sección: \_\_\_\_\_

Referencias:

Observador: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_

**Puntuación Final:** 1 ó 2: Aceptable; 3 ó 4: Ampliar el estudio; 5 ó 6: Ampliar el estudio y modificar pronto; 7: estudiar y modificar inmediatamente

Nota: Hoja de campo método RULA. Apuntes - Ergonomía, Apuntes de Fisiología, 2017,  
<https://www.docsity.com/es/r-u-l-a-apuntes-ergonomia/341112/>

Evalúa la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar desórdenes traumáticos acumulativos debido a la carga postural dinámica y estática. (*Métodos análisis y evaluación del trabajo, 2018.*). Los anteriores desordenes mencionado son de gran afectación por lo cual es de suma importancia identificarlos. Es por tal razón que *esta* metodología aporta al presente proyecto la evaluación de riesgos que llegan o pueden ocasionar enfermedades por falta de ergonomía relacionadas con las posturas. Lo anterior es de gran importancia porque gracias a este método se pueden conocer estos riesgos y se puede llegar a la creación o asentamiento de medidas para su erradicación o reducción de los mismos. Recordando que la finalidad de este proyecto es un plan de mejoramiento cabe resaltar que los datos arrojados por la metodología REBA serán utilizados en la consolidación de este proyecto.

**Figura 2.** Ítems a estudiar de la metodología REBA

| PIERNAS                                                |            |                                                                               |                                                                                       |
|--------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Movimiento                                             | Puntuación | Corrección                                                                    |                                                                                       |
| Soporte bilateral, andando o sentado                   | 1          | Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°                         |  |
| Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable | 2          | Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente) |  |

Nota: Ítems a estudiar de la metodología REBA. Método REBA: evita las lesiones posturales, 2019. <https://prevencionar.com/2019/06/30/metodo-reba-evita-las-lesiones-posturales/>

Es un método muy versátil que nos servirá para analizar distintos tipos de riesgo: naturales, tecnológicos, antrópicos. El objeto del método MOSLER es la identificación, análisis y evaluación de aquellos factores que pueden tener influencia en la materialización de un riesgo. (Crónicas de seguridad, 2021). Es la intención principal de nombrar este referente teórico como una de las principales metodologías para la realización del diagnóstico inicial que se propondrá para dar cumplimiento al objetivo final de la creación del plan de mejoramiento. Es necesario que los puestos de trabajo dentro de la empresa sean diagnosticados para concluir que afectaciones ergonómicas afectan a los empleados durante su jornada laboral. Lo anterior ratifica aún más la importancia del método MOSLER, pues este será el que determinará los riesgos presentes en los puestos de trabajo, para luego ser estudiados y mejorados en los demás pasos del presente proyecto de práctica empresarial.

**Figura 3.** Tabla de diagnóstico, método MOSLER

| TIPO DE RIESGO | COEFICIENTES ANÁLISIS DEL RIESGO |   |   |   |   |   | CÁLCULOS EVALUACIÓN DEL RIESGO |                    |               |                     |                      | RIESGO      |
|----------------|----------------------------------|---|---|---|---|---|--------------------------------|--------------------|---------------|---------------------|----------------------|-------------|
|                | F                                | S | P | E | A | V | $I = (F \times S)$             | $D = (P \times E)$ | $C = (I + D)$ | $PR = (A \times V)$ | $ER = (C \times PR)$ |             |
| Riesgo 1       | 3                                | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 9                              | 3                  | 12            | 2                   | 24                   | Muy Bajo    |
| Riesgo 2       | 5                                | 5 | 4 | 5 | 2 | 5 | 25                             | 20                 | 45            | 10                  | 450                  | Bajo        |
| Riesgo 3       | 4                                | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 16                             | 20                 | 36            | 20                  | 720                  | Normal      |
| Riesgo 4       | 5                                | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 25                             | 20                 | 45            | 20                  | 900                  | Elevado     |
| Riesgo 5       | 5                                | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 25                             | 25                 | 50            | 25                  | 1250                 | Muy Elevado |

NOTA: Tabla de diagnóstico, método MOSLER. Método Mosler para el análisis de riesgo,

2020. <https://tandemsl.com/seguridad-industrial-blog/metodo-mosler-analisis-riesgo/>

Es una metodología que se emplea de forma diaria para el mejoramiento continuo de los individuos y las empresas. (Lean,2020). Esta metodología es aplicada a la última fase del proyecto, de esta manera se busca sentar bases de la formulación del plan de mejoramiento ergonómico, puesto que se hace participe en el diseño del mismo a las personas involucradas en el proceso por medio de la presente metodología. A su vez esta metodología hace que los nuevos métodos introducidos en las empresas lleven un proceso de evaluación de los mismos, con la intención de observar cómo ha sido la aplicabilidad d estos durante el transcurso del tiempo. Por lo anterior es que este método complementa, al presente proyecto, puesto que la intención es que el plan de mejoramiento que se formule tenga seguimiento durante el transcurso del tiempo, para comprobar los beneficios en la empresa.

### **2.3. Bases Legales**

*Ley 100/93, Decretos 1295/94, 1771/94, 1772/94, Ley 776/02, Circular 01 de 2003*

Organizan el Sistema General de Riesgos Profesionales, a fin de fortalecer y promover las condiciones de trabajo y de salud de los trabajadores en los sitios donde laboran. El sistema aplica a todas las empresas y empleadores. (Minsalud, 2019). La anterior ley es tomada en cuenta como referente en el desarrollo del presente proyecto por su relación con la ergonomía, pues esta busca la reducción de los riesgos. Esta presente ley plantea fortalecer y promover las condiciones apropiadas en los lugares de trabajo, por tal razón es tomada como referente en el presente proyecto, puesto que ambos en sus conjunciones de temáticas buscan un bien común

para el trabajador, y es ofrecer a estas condiciones favorables en las cuales ejerzan su trabajo de una forma adecuada.

*Decreto 1072 de 2015 “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo” en su Capítulo 6.*

El empleador está obligado a la gestión de los peligros y riesgos mediante la adopción de disposiciones efectivas para desarrollar las medidas de identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos y establecimiento de controles que prevengan daños en la salud de los trabajadores y/o contratistas. (Mintrabajo, 2022). Este decreto sustenta el objetivo principal del presente proyecto, el cual busca desarrollar un plan de mejoramiento ergonómico para la empresa Masa. Teniendo en cuenta que mediante el presente proyecto se abarcaría parte de este decreto, ya que el plan de mejoramiento realizado quedaría predispuesto para la empresa en la cual se desarrolla. Lo anterior daría por cumplimiento todo lo relacionado con el decreto 1072, dando la oportunidad al empleador de cumplir lo determinado con la ley.

*La ergonomía de la interacción hombre-máquina - ISO 9241 -420: 2011*

Según esta norma *“En esta se describen métodos para seleccionar un dispositivo o una combinación de dispositivos para la tarea en cuestión. También se puede utilizar para evaluarla aceptabilidad de las soluciones de compromiso en las condiciones existentes” (ISO. 9241, 2011.* Esta norma proporciona la orientación por la cual la máquina o puesto de trabajo debe estar predispuesta adaptarse al trabajador, con la intención de hacer más amena la jornada laboral. Todo esto teniendo en cuenta las limitaciones de los trabajadores que ocupan estos puestos.

Se toma como referente esta norma puesto que dentro del staff de la empresa se cuenta con personas de la tercera edad y ya que sus necesidades son diferentes a los otros trabajadores, se hace necesario adaptar sus puestos de trabajo, todo con la finalidad de hacer que se sientan más satisfechos en estos

***Desarrollo De Un Plan De Mejoramiento Ergonómico Para El Staff  
Administrativo De La Empresa Mecánicos Asociados S.A.S.-Masa De  
Puerto Gaitán-Meta***

### 3. Planteamiento del problema

En la actualidad, es de gran importancia que las empresas analicen y valoren la ergonomía de los puestos de trabajo de sus oficinistas o administrativos, ya que lo anterior permite una disminución significativa de las enfermedades relacionadas con la falta de ergonomía, siendo estas: lesiones musco-esqueléticas, problemas circulatorios, síndrome de túnel carpiano y problemas visuales entre otras, que más afectan a los empleados. En el caso de la ergonomía, la cual es una ciencia que estudia un conjunto de conocimientos avalados científicamente encaminados a ajustar el lugar de trabajo al trabajador, y no este último al trabajo; puesto que cuando se cuentan con las condiciones ergonómicas necesarias de los puestos se asegura que el trabajador tendrá una jornada más eficiente, siendo esto un punto a favor a las empresas que lo implementan, por lo cual es necesario un análisis por parte de estas a dicho tema tratado.

En el caso de la Empresa Mecánicos Asociados S.A.S – MASA de Puerto Gaitán-Meta ha venido presentando inconvenientes en cuanto a la ergonomía de los puestos de trabajo del staff administrativo, por lo cual hay descontento desde la perspectiva de sus oficinistas, comentando de como esto perjudica su desempeño laboral y salud física. Se presentan principalmente dos inconvenientes, el primero se remite a la poca importancia por parte de la empresa he incluso de sus trabajadores sobre el tema de ergonomía en los puestos de trabajo. Lo anterior demostrando que, aunque el problema y las quejas están presentes no se hace nada por intentar un cambio significativo en este aspecto, llegando solo a que este sea un comentario más durante la jornada

laboral y sea olvidado al momento de terminar esta.

26

Segundo, en cuanto a la falta de análisis sobre los riesgos ergonómicos de estos puestos de trabajo, se deben hacer sus respectivos estudios desde una perspectiva de la ingeniería industrial con el fin de determinar la existencia y el tipo de estos dentro de la empresa, para posteriormente dar una explicación a estos y determinar el plan de mejoramiento ergonómico dentro de la empresa, por tal motivo también es importante la recolección de datos que den un soporte al análisis de riesgos ergonómicos. Lo anterior evita que estos riesgos tengan repercusiones próximas o lejanas en el staff administrativo de MASA.

Según la *Magister Martha Helena Saravia* (2018) “La ergonomía puede aportar mucho más de lo que se conoce en la prevención de lesiones, enfermedades y accidentes, si se asume con un enfoque macro ergonómico, esto es, desde las organizaciones y no desde los individuos. La intervención debe ser integral y transversal, evitando acciones aisladas y desarticuladas, que resultan insuficientes. En lugar de atacar el síntoma, la ergonomía propone identificar las causas.”. Por lo que el principal problema vendría siendo la identificación de estos riesgos, para posteriormente poder llegar a aminorar estos.

### **3.1. Formulación del problema**

¿Cómo reducir los riesgos ergonómicos para el staff administrativo de la empresa Mecánicos Asociados S.A.S.-Masa De Puerto Gaitán-Meta?

## **4. Objetivos**

### **4.1. Objetivo General**

Desarrollar un plan de mejoramiento ergonómico para el staff administrativo de la empresa Mecánicos Asociados S.A.S.-Masa de Puerto Gaitán-Meta, reduciendo considerablemente los riesgos ergonómicos

### **4.2. Objetivos Específicos**

- Realizar un diagnóstico para la identificación de los peligros ergonómicos actuales de la empresa, mediante el método MOSLER.
- Desarrollar el análisis y valoración del nivel de riesgos ergonómicos a partir de los métodos de estudio ergonómico REBA y RULA.
- Formular plan de mejoramiento que permita a la empresa Masa, la reducción de los riesgos ergonómicos dentro de esta, mediante el método KAIZEN.

## 5. Justificación

A lo largo de los años, los riesgos ergonómicos han sido nombrados con más frecuencia dentro del ámbito laboral. La alta exigencia de las empresas en el ámbito laboral cada día es más fuerte, con horarios poco flexibles, que someten al trabajador a estar durante su jornada laboral en puestos poco ergonómicos que afectan su salud a largo y corto plazo.

Según *The Adecco Group* (2019) “Estudiar los ambientes y elementos de trabajo consigue que los trabajadores desempeñen sus tareas de una manera más cómoda”, pues cuando aún es importante la eficiencia de los trabajadores lo es su comodidad para que estos rindan de la mejor forma y evitar daños en el futuro. La empresa MASA es una de las líderes de servicios de mantenimiento y producción para el sector petrolero y en especial en el municipio de puerto Gaitán-Meta, lugar de estudio del presente proyecto: Teniendo en cuenta que la carga laboral de los administrativos corresponde a ocho horas diarias semanales, durante 14 días correspondientes al turno en el cual están laborando, y con una previa observación de la empresa en su ámbito laboral se ha podido identificar la falta de ergonomía en los puestos de trabajo de esta. Lo anterior justifica el desarrollo de un plan de mejoramiento ergonómico dentro de MASA con la finalidad de reducir los riesgos ergonómicos dentro del staff administrativo, siendo este el grupo a estudiar en el presente proyecto; puesto que las horas que ellos laboran durante los siete días de la semana en estos puestos poco ergonómicos provocan en ellos desgaste en su salud. El hecho de analizar estos riesgos permite la identificación y mejoramiento de los mismos y la reducción de estos, por tal motivo es importante que el análisis que se hace, puesto que el personal administrativo se verá beneficiado.

La investigación es de tipo descriptivo ya que, según *Hernández, Fernández, y Baptista (2014)* “comprender la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o proceso de los fenómenos” (p.25), y en este caso se busca realizar un diagnóstico descriptivo de los riesgos ergonómicos presentes actualmente en la empresa. Lo anterior con el fin de identificarlos, para posteriormente poder llegar a desarrollar un plan de mejoramiento ergonómico para el staff administrativo de la empresa Masa, con el propósito de reducir considerablemente los riesgos ergonómicos. El diseño es tipo no experimental donde “el investigador observa el contexto en el que se desarrolla el fenómeno y lo analiza para para obtener información.” (Hernández, Fernández, y Baptista, 2014, p.50), en este caso se estudiará el contexto de los riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo, detectándolos para posteriormente desarrollar el plan de mejoramiento ergonómico. Se ha tomado este tipo de diseño puesto que no se entra a experimentar con la población a estudiar, sino que específicamente se centra en el contexto de estos, a nivel de que se usan varias metodologías de la ergonomía ya establecidas, como lo son la metodología MOSLER, REBA y RULA.

Las fuentes primarias para este presente proyecto de práctica empresarial se componen del staff administrativo de la empresa y en especial de quienes desempeñan sus labores en las oficinas del campamento Arrayanes de Puerto Gaitán-Meta manejando todo lo relacionado al contrato de 3048340 de producción. Esto se determina ya que es uno de los grupos dentro de la compañía que menos tiene atención a nivel del estudio de la ergonomía. Para las fuentes

secundarias se tienen en cuenta las tesis, libros, artículos e investigaciones con información suficiente sobre el análisis de riesgos ergonómicos, así mismo como de la misma ergonomía. A su vez se recibe apoyo del ingeniero de práctica empresarial teniendo por título ingeniero industrial con maestría en el área de salud y seguridad en el trabajo, rama importante de la ingeniería industrial, la cual se complementa con la rama de la ergonomía, por lo cual el apoyo del ingeniero de práctica es de suma importancia en la realización del presente proyecto. La población a estudiar se compone de once (11) administrativos pertenecientes al staff de MASA, Puerto Gaitán-Meta. Estos trabajan dentro de las oficinas de Masa durante una jornada laboral de ocho (8) horas diarias, durante 14 días.

Para la realización del presente proyecto se han determinado tres objetivos específicos que en su unión dan cumplimiento al objetivo central del presente proyecto. Es por lo cual se ha dividido este en tres fases, cada fase perteneciente a un objetivo específico. En la FASE I para dar cumplimiento a el primer objetivo específico planteado, se realizará un diagnóstico del estado actual de los puestos de trabajo del staff administrativo, en el cual, se hará una identificación de los riesgos ergonómicos actuales que se presentan, mediante el uso del método MOSLER, el cual identifica, analiza y evalúa los riesgos ergonómicos, para calcular los tipos de estos y las dimensiones de los mismos. Esto se complementará con las matrices de recolección de datos pertenecientes al propio método.

En la FASE II se establecerán los niveles de riesgo ergonómicos presentes en los puestos de trabajo del staff administrativo. Con el fin de analizarlos y valorarlos, para esto se dispondrá del uso de dos metodologías de análisis y evaluación a nivel ergonómico como lo son el REBA la cual “analiza y evalúa tanto posturas estáticas como dinámicas, e incorpora como novedad la posibilidad de señalar la existencia de cambios bruscos de postura o posturas inestables”

(Taborda, 2018); conjuntamente se trabajará con la metodología RULA para “evaluar la exposición de los trabajadores a riesgos debidos al mantenimiento de posturas inadecuadas que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo” (Contreras, 2018), ambas metodologías serán llevadas conjuntamente durante la fase II del proyecto, haciendo apoyo en los análisis descriptivos que acompañarán a estas.

Para la FASE III, se formulara el plan de mejoramiento que permita a la empresa Masa, reducir los riesgos ergonómicos dentro de esta , mediante el método KAIZEN, este dispondrá de los datos recolectados de las anteriores fases con el fin de sentar las medidas de intervención que permitan reducir los riesgos ergonómicos, mediante la presentación de un bosquejo de puesto de trabajo libre de riesgos ergonómicos especialmente para la empresa MASA presente dentro de del plan con las respectivas medidas de prevención de riesgos ergonómicos. También dentro de esta fase se hará participe al staff administrativos basándonos en el método KAIZEN, el cual busca planear, hacer, verificar y actuar, al momento de mejorar cierto aspecto de la empresa.

## 7. Cronograma y descripción de actividades

### 7.1 Cronograma de actividades

A continuación, se presenta el cronograma de actividades que se llevarán a cabo para el desarrollo del proyecto, dando uso adecuado del tiempo dado en semanas, con el fin de lograr cada uno de los objetivos planteados de manera organizada.

**Tabla 1.** Cronograma de Actividades.

| Etapa    | Actividad                                                                                  | Agosto |    |    |    | Septiembre |    |    |    | Octubre |    |    |    | Noviembre |    |    |    |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----|----|----|------------|----|----|----|---------|----|----|----|-----------|----|----|----|
|          |                                                                                            | S1     | S2 | S3 | S4 | S1         | S2 | S3 | S4 | S1      | S2 | S3 | S4 | S1        | S2 | S3 | S4 |
| <b>I</b> | <b>Diagnóstico</b>                                                                         |        |    |    |    |            |    |    |    |         |    |    |    |           |    |    |    |
|          | 1. Diseño e implementación de la matriz MOSLER, con su respectiva metodología en el Staff. |        |    |    |    |            |    |    |    |         |    |    |    |           |    |    |    |
|          | 2. Uso del Diagrama de causa y efecto para análisis de la matriz MOSLER.                   |        |    |    |    |            |    |    |    |         |    |    |    |           |    |    |    |

|     |                                                                                                                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| II  | <b>Establecer el nivel de riesgos</b>                                                                                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |                                                                                                                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |                                                                                                                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     | 3. Diseño e implementación de la matriz REBA y RULA, con sus respectivas metodologías en el Staff.                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     | 4. Uso de histograma para comparar datos recolectados.                                                                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| III | <b>Formulación plan de mejoramiento</b>                                                                                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     |                                                                                                                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|     | 5. Creación del bosquejo de puestode trabajo libre de riesgos ergonómicos diseñado especialmente para la empresa Masa. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|                                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 6. Planeación y realización de la plan de mejoramiento. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7. Verificación presentación del plan de mejoramiento.  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

*Fuente: Elaboración propia.*

## 7.2 Descripción de actividades

A continuación, se dará la descripción de cada actividad a realizar para dar cumplimiento a los objetivos trazados:

### **Fase I: Diagnostico**

**Actividad 1. Diseño e implementación de la matriz MOSLER, con su respectiva metodología en el Staff.:** En esta actividad mediante la metodología MOSLER se realizará el análisis de riesgos de los puestos de trabajo del staff administrativo de la empresa, para esto se diseña una matriz MOSLER con el objetivo de recolectar los datos necesarios para el análisis de

estos. Posteriormente se realiza un análisis descriptivo que acompaña a la matriz.

35

### **Actividad 2. Uso del diagrama de causa y efecto para análisis de la matriz MOSLER.:**

Con la ayuda de un diagrama de causa y efecto se organizarán las ideas dadas por la matriz de MOSLER.

### **Fase II: Establecer el nivel de riesgos**

**Actividad 3. Diseño e implementación de la matriz REBA y RULA, con sus respectivas metodologías en el Staff:** En esta actividad mediante la metodología REBA y RULA se realizará una valoración del nivel de riesgos ergonómicos de los puestos de trabajo del staff administrativo de la empresa, para esto se diseñan matrices REBA Y RULA con el objetivo de recolectar los datos necesarios para establecer el nivel de estos. Posteriormente se realiza un análisis descriptivo para determinando la forma en que estos afectan al trabajador que acompaña a cada una de las matrices, dentro este análisis se incluyen tablas de recolección de datos que ordenan la información obtenida de la valoración.

**Actividad 4. uso de histograma para comparación de los datos recolectados:** para esto se hará apoyo en el uso de histogramas con el fin de dar un orden a los datos evaluados en la matriz y posteriormente recolectados, en esta actividad se usará el tipo de barras simples.

### **Fase III: Formulación plan de mejoramiento**

**Actividad 5. Creación del bosquejo de puesto de trabajo libre de riesgos ergonómicos especialmente para la empresa MASA:** en la actividad se utilizará la herramienta de diseño AutoCAD, para realizar el bosquejo del puesto de trabajo libre de

riesgos, adaptados a los container en los cuales, están las oficinas del staff.

36

**Actividad 6. Planeación y realización del plan:** en este punto nos centramos en las dos primeras partes del método KAIZEN, en las cual se planea el contenido que tendrá el plan, para esto se identifica el proceso a mejorar y en este caso lo es los puestos de trabajodel staff, posteriormente se incluirán los datos del diagnóstico y análisis; REBA y RULA junto a sus respectivos análisis e histogramas y valoración de los riesgos ergonómicos, para posteriormente realizar una reformulación de estos puestos de trabajo, por lo cual la actividad uno de esta fase entraría a intervenir, en este momento se redactara el plan de mejora que dará solución a los problemas hallados.

**Actividad 7. Verificación presentación del plan de mejoramiento con las respectivas medidas de prevención de riesgos ergonómicos:** Para esta última actividad las dos últimas partes del método KAIZEN toman una participación importante, una vez terminada la actividad seis se prosigue a verificar el plan de mejora con el staff administrativo mediante una reunión, para esto se les dispondrá una hoja de recolección de datos como evidencia de la participación de la misma para saber si este es aprobado en su mayoría por el staff. Por último, se hace entrega este con las medidas de reducción de riesgos ergonómicos, dejando determinado un acuerdo de reuniones para realizar seguimiento al proceso.

## 8. Resultados

### **Fase I: Diagnóstico**

Para la fase diagnóstica del presente proyecto se llevan a cabo dos actividades que nos muestran el estado actual de la empresa en cuanto a la ergonomía de sus puestos de trabajo.

#### **Actividad 1. Diseño e implementación de la matriz MOSLER, con su respectiva metodología en el Staff.:**

Para dar cumplimiento a la presente actividad se hizo una investigación sobre la creación e implementación de la matriz MOSLER, la cual ayuda analizar los riesgos ergonómicos presentes en los puestos de trabajo. En esta actividad se creó un libro de Excel con 7 matrices MOSLER que permiten estudiar los puestos de trabajo, este libro calcula por si mismos los coeficientes de los riesgos de los puestos de trabajo, permitiendo ver el valor de estos. Para la realización de la matriz se tuvieron en cuenta los siguientes pasos:

- Definición del riesgo: Riesgo ergonómico del puesto de trabajo
- Análisis del riesgo: En este punto se determinaron los criterios a evaluar, para las matrices MOSLER, los cuales son: Función (F: consecuencia negativa), Sustitución (S: facilidad de sustitución), Profundidad (P: efectos en el trabajador), Extensión (E: alcance del riesgo), Agresión (A: Probabilidad de que el riesgo aparezca) y Vulnerabilidad (V: posibilidad de producir daño). Los criterios anteriormente mencionados
- Evaluación del riesgo: Se realizó mediante el cálculo de los criterios establecidos en la fase del análisis de riesgos, para esto se establecieron las siguientes especificaciones, véase en el anexo (1), las cuales recopila los valores de los criterios a evaluar y las funciones pertinentes

para realizar el cálculo.

38

• Cálculo de la clase del riesgo: Este fue ejecutado directamente en las matrices, pues esta nos permite insertar un valor de criterio y calcularlo, puesto que la programación de la misma se encamina a este cálculo del riesgo, el cual va analizado por la siguiente tabla que está presente en cada una de las matrices.

**Tabla 2.** Cálculo nivel de riesgo

|                                                                   |                 |                        |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------|
| <b>Cálculo del Nivel de Riesgo</b><br><br><b>ER = C x P = 480</b> | <b>Valor ER</b> | <b>Nivel de Riesgo</b> |
|                                                                   | de 2 a 250      | Muy Bajo               |
|                                                                   | de 251 a 500    | Pequeño                |
|                                                                   | de 501 a 750    | Normal                 |
|                                                                   | de 751 a 1000   | Riesgo Grande          |
|                                                                   | de 1001 a 1250  | Riesgo Elevado         |
| El Riesgo de que la Amenaza analizada se produzca es              |                 | <b>Pequeño</b>         |

Fuente: Elaboración propia

Se han realizado solo 7 matrices ya que el personal administrativo es rotativo, por lo cual solo hay esta cantidad de puestos dispuestos para el personal. Lo anterior es dado por la forma de trabajo, en la cual cada persona del staff tiene su back up, por lo cual solo habrá siete (7) personas en turno siempre. En el desarrollo del método se nombró a cada matriz con el nombre del personal asignado al respectivo puesto, a continuación, se presentan las matrices pertenecientes a Gerencia, Administración, Ing. Residente, Coordinador HSE, Pasante, PSP o encargado de flota de autos y Coordinador del Proyecto.

Figura 4. Matriz MOSLER-Gerente

| Empresa                                                                         |                      | MASA-STORK                     |            |                   |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------|------------|-------------------|
| Sector                                                                          |                      | INDUSTRIA PETROLERA-OFICINAS   |            |                   |
| Amenaza Evaluada                                                                |                      | PUESTOS DE TRABAJO (ERGONOMIA) |            |                   |
| Método Mosler - Gerente                                                         |                      |                                |            |                   |
| CRITERIO                                                                        | SIGNIFICACIÓN        | COEFICIENTE                    | Puntuación |                   |
| FUNCIÓN (F)<br>La falta de ergonomía puede perjudicar al trabajador             | Muy Gravemente       | 5                              | 1          |                   |
|                                                                                 | Gravemente           | 4                              |            |                   |
|                                                                                 | Medianamente         | 3                              |            |                   |
|                                                                                 | Levemente            | 2                              |            |                   |
|                                                                                 | Muy Levemente        | 1                              |            |                   |
| SUSTITUCIÓN (S)<br>Se puede mejorar el puesto de trabajo                        | Muy Difícilmente     | 5                              | 2          |                   |
|                                                                                 | Difícilmente         | 4                              |            |                   |
|                                                                                 | Sin Mucha Dificultad | 3                              |            |                   |
|                                                                                 | Fácilmente           | 2                              |            |                   |
|                                                                                 | Muy Fácilmente       | 1                              |            |                   |
| PROFUNDIDAD (P)<br>Los daños y efectos ergonómicos pueden afectar al trabajador | Muy Gravemente       | 5                              | 3          |                   |
|                                                                                 | Gravemente           | 4                              |            |                   |
|                                                                                 | Limitadamente        | 3                              |            |                   |
|                                                                                 | Levemente            | 2                              |            |                   |
|                                                                                 | Muy Levemente        | 1                              |            |                   |
| EXTENSIÓN (E)<br>Alcance de los daños puede ser de carácter ergonómico          | Muy Gravemente       | 5                              | 4          |                   |
|                                                                                 | Gravemente           | 4                              |            |                   |
|                                                                                 | Limitadamente        | 3                              |            |                   |
|                                                                                 | Levemente            | 2                              |            |                   |
|                                                                                 | Muy Levemente        | 1                              |            |                   |
|                                                                                 |                      | Coeficiente Con Vigilantes     | CV         | SV Sin Vigilancia |
| AGRESIÓN (A)<br>Probabilidad de que la amenaza se manifieste                    | Muy Alta             | 5                              | 10         | 5                 |
|                                                                                 | Alta                 | 4                              | 8          |                   |
|                                                                                 | Normal               | 3                              | 6          |                   |
|                                                                                 | Baja                 | 2                              | 4          |                   |
|                                                                                 | Muy Baja             | 1                              | 2          |                   |
|                                                                                 |                      | Con Vigilantes y Medios        | CV-M       | SM Sin Medios     |
| VULNERABILIDAD (V)<br>Probabilidad de que se produzcan daños                    | Muy Alta             | 5                              | 10         | 1                 |
|                                                                                 | Alta                 | 4                              | 8          |                   |
|                                                                                 | Normal               | 3                              | 6          |                   |
|                                                                                 | Baja                 | 2                              | 4          |                   |
|                                                                                 | Muy Baja             | 1                              | 2          |                   |
| Carácter de la Amenaza                                                          |                      | Cálculo del Carácter I         |            |                   |
| “C” de carácter de la amenaza.                                                  |                      | = F x S = 2                    |            |                   |
| “F” de función.                                                                 |                      | D = P x E = 12                 |            |                   |
| “S” de sustitución. “P” de profundidad. “E” de extensión.                       |                      | C = I + D = 14                 |            |                   |
| “I” de importancia del suceso.                                                  |                      | Probabilidad de Producirse     |            |                   |
| “D” de daños.                                                                   |                      | P = A x V = 5                  |            |                   |
| Cálculo del Nivel de Riesgo                                                     |                      | Valor ER                       |            | Nivel de Riesgo   |
| ER = C x P = 70                                                                 |                      | de 2 a 250                     |            | Muy Bajo          |
|                                                                                 |                      | de 251 a 500                   |            | Pequeño           |
|                                                                                 |                      | de 501 a 750                   |            | Normal            |
|                                                                                 |                      | de 751 a 1000                  |            | Riesgo Grande     |
|                                                                                 |                      | de 1001 a 1250                 |            | Riesgo Elevado    |
| El Riesgo de que la Amenaza analizada se produzca es                            |                      | Muy Baio                       |            |                   |

Fuente: Elaboración propia.

Figura 5. Matriz MOSLER-Administrador

|                                                                                                                                                                                            |                      |                                                                                                                             |                 |                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|
| Empresa                                                                                                                                                                                    |                      | MASA-STORK                                                                                                                  |                 |                   |
| Sector                                                                                                                                                                                     |                      | INDUSTRIA PETROLERA-OFICINAS                                                                                                |                 |                   |
| Amenaza Evaluada                                                                                                                                                                           |                      | PUESTOS DE TRABAJO (ERGONOMIA)                                                                                              |                 |                   |
| Método Mosler - Administrador                                                                                                                                                              |                      |                                                                                                                             |                 |                   |
| CRITERIO                                                                                                                                                                                   | SIGNIFICACIÓN        | COEFICIENTE                                                                                                                 | Puntuación      |                   |
| FUNCIÓN (F)<br><br>La falta de ergonomia puede perjudicar al trabajador                                                                                                                    | Muy Gravemente       | 5                                                                                                                           | 3               |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Gravemente           | 4                                                                                                                           |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Medianamente         | 3                                                                                                                           |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Levemente            | 2                                                                                                                           |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Muy Levemente        | 1                                                                                                                           |                 |                   |
| SUSTITUCIÓN (S)<br><br>Se puede mejorar el puesto de trabajo                                                                                                                               | Muy Difícilmente     | 5                                                                                                                           | 2               |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Difícilmente         | 4                                                                                                                           |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Sin Mucha Dificultad | 3                                                                                                                           |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Fácilmente           | 2                                                                                                                           |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Muy Fácilmente       | 1                                                                                                                           |                 |                   |
| PROFUNDIDAD (P)<br><br>Los daños y efectos ergonomicos pueden afectar al trabajador                                                                                                        | Muy Gravemente       | 5                                                                                                                           | 3               |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Gravemente           | 4                                                                                                                           |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Limitadamente        | 3                                                                                                                           |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Levemente            | 2                                                                                                                           |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Muy Levemente        | 1                                                                                                                           |                 |                   |
| EXTENSIÓN (E)<br><br>Alcance de los daños puede ser de carácter ergonomico                                                                                                                 | Muy Gravemente       | 5                                                                                                                           | 3               |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Gravemente           | 4                                                                                                                           |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Limitadamente        | 3                                                                                                                           |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Levemente            | 2                                                                                                                           |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Muy Levemente        | 1                                                                                                                           |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                            |                      | Coefficiente Con Vigilantes                                                                                                 | CV              | SV Sin Vigilancia |
| AGRESIÓN (A)<br><br>Probabilidad de que la amenaza se manifieste                                                                                                                           | Muy Alta             | 5                                                                                                                           | 10              | 5                 |
|                                                                                                                                                                                            | Alta                 | 4                                                                                                                           | 8               |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Normal               | 3                                                                                                                           | 6               |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Baja                 | 2                                                                                                                           | 4               |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Muy Baja             | 1                                                                                                                           | 2               |                   |
|                                                                                                                                                                                            |                      | Con Vigilantes y Medios                                                                                                     | CV-M            | SM Sin Medios     |
| VULNERABILIDAD (V)<br><br>Probabilidad de que se produzcan daños                                                                                                                           | Muy Alta             | 5                                                                                                                           | 10              | 2                 |
|                                                                                                                                                                                            | Alta                 | 4                                                                                                                           | 8               |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Normal               | 3                                                                                                                           | 6               |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Baja                 | 2                                                                                                                           | 4               |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Muy Baja             | 1                                                                                                                           | 2               |                   |
| Carácter de la Amenaza<br>“C” de carácter de la amenaza.<br>“F” de función.<br>“S” de sustitución. “P” de profundidad.“E” de extensión.<br>“I” de importancia del suceso.<br>“D” de daños. |                      | Cálculo del CarácterI<br>= F x S = 6<br>D = P x E = 9<br>C = I + D = 15<br><br>Probabilidad de Producirse<br>P = A x V = 10 |                 |                   |
| Cálculo del Nivel de Riesgo<br><br>ER = C x P = 150                                                                                                                                        |                      | Valor ER                                                                                                                    | Nivel de Riesgo |                   |
|                                                                                                                                                                                            |                      | de 2 a 250                                                                                                                  | Muy Bajo        |                   |
|                                                                                                                                                                                            |                      | de 251 a 500                                                                                                                | Pequeño         |                   |
|                                                                                                                                                                                            |                      | de 501 a 750                                                                                                                | Normal          |                   |
|                                                                                                                                                                                            |                      | de 751 a 1000                                                                                                               | Riesgo Grande   |                   |
|                                                                                                                                                                                            |                      | de 1001 a 1250                                                                                                              | Riesgo Elevado  |                   |
| El Riesgo de que la Amenaza analizada se produzca es                                                                                                                                       |                      | Muv Baio                                                                                                                    |                 |                   |

Fuente: Elaboración propia.

Figura 6. Matriz MOSLER-Coordinador HSE

39

| Empresa                                                                                                                                                                                     |                            | MASA-STORK                                                             |                 |                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|
| Sector                                                                                                                                                                                      |                            | INDUSTRIA PETROLERA-OFICINAS                                           |                 |                   |
| Amenaza Evaluada                                                                                                                                                                            |                            | PUESTOS DE TRABAJO (ERGONOMIA)                                         |                 |                   |
| Método Mosler - Coordinador HSE                                                                                                                                                             |                            |                                                                        |                 |                   |
| CRITERIO                                                                                                                                                                                    | SIGNIFICACIÓN              | COEFICIENTE                                                            | Puntuación      |                   |
| FUNCIÓN (F)<br>La falta de ergonomia puede perjudicar al trabajador                                                                                                                         | Muy Gravemente             | 5                                                                      | 1               |                   |
|                                                                                                                                                                                             | Gravemente                 | 4                                                                      |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                             | Medianamente               | 3                                                                      |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                             | Levemente                  | 2                                                                      |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                             | Muy Levemente              | 1                                                                      |                 |                   |
| SUSTITUCIÓN (S)<br>Se puede mejorar el puesto de trabajo                                                                                                                                    | Muy Dificilmente           | 5                                                                      | 3               |                   |
|                                                                                                                                                                                             | Dificilmente               | 4                                                                      |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                             | Sin Mucha Dificultad       | 3                                                                      |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                             | Fácilmente                 | 2                                                                      |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                             | Muy Fácilmente             | 1                                                                      |                 |                   |
| PROFUNDIDAD (P)<br>Los daños y efectos ergonomicos pueden afectar al trabajador                                                                                                             | Muy Gravemente             | 5                                                                      | 3               |                   |
|                                                                                                                                                                                             | Gravemente                 | 4                                                                      |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                             | Limitadamente              | 3                                                                      |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                             | Levemente                  | 2                                                                      |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                             | Muy Levemente              | 1                                                                      |                 |                   |
| EXTENSIÓN (E)<br>Alcance de los daños puede ser de carácter ergonomico                                                                                                                      | Muy Gravemente             | 5                                                                      | 2               |                   |
|                                                                                                                                                                                             | Gravemente                 | 4                                                                      |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                             | Limitadamente              | 3                                                                      |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                             | Levemente                  | 2                                                                      |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                             | Muy Levemente              | 1                                                                      |                 |                   |
| AGRESIÓN (A)<br>Probabilidad de que la amenaza se manifieste                                                                                                                                | Coeficiente Con Vigilantes |                                                                        | CV              | SV Sin Vigilancia |
|                                                                                                                                                                                             | Muy Alta                   | 5                                                                      | 10              | 5                 |
|                                                                                                                                                                                             | Alta                       | 4                                                                      | 8               |                   |
|                                                                                                                                                                                             | Normal                     | 3                                                                      | 6               |                   |
|                                                                                                                                                                                             | Baja                       | 2                                                                      | 4               |                   |
|                                                                                                                                                                                             | Muy Baja                   | 1                                                                      | 2               |                   |
| VULNERABILIDAD (V)<br>Probabilidad de que se produzcan daños                                                                                                                                | Con Vigilantes y Medios    |                                                                        | CV-M            | SM Sin Medios     |
|                                                                                                                                                                                             | Muy Alta                   | 5                                                                      | 10              | 1                 |
|                                                                                                                                                                                             | Alta                       | 4                                                                      | 8               |                   |
|                                                                                                                                                                                             | Normal                     | 3                                                                      | 6               |                   |
|                                                                                                                                                                                             | Baja                       | 2                                                                      | 4               |                   |
|                                                                                                                                                                                             | Muy Baja                   | 1                                                                      | 2               |                   |
| Carácter de la Amenaza<br>“C” de carácter de la amenaza.<br>“F” de función.<br>“S” de sustitución. “P” de profundidad. “E” de extensión.<br>“I” de importancia del suceso.<br>“D” de daños. |                            | Cálculo del Carácter!<br>= F x S = 3<br>D = P x E = 6<br>C = I + D = 9 |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                             |                            | Probabilidad de Producirse<br>P = A x V = 5                            |                 |                   |
| Cálculo del Nivel de Riesgo                                                                                                                                                                 |                            | Valor ER                                                               | Nivel de Riesgo |                   |
| ER = C x P = 45                                                                                                                                                                             |                            | de 2 a 250                                                             | Muy Bajo        |                   |
|                                                                                                                                                                                             |                            | de 251 a 500                                                           | Pequeño         |                   |
|                                                                                                                                                                                             |                            | de 501 a 750                                                           | Normal          |                   |
|                                                                                                                                                                                             |                            | de 751 a 1000                                                          | Riesgo Grande   |                   |
|                                                                                                                                                                                             |                            | de 1001 a 1250                                                         | Riesgo Elevado  |                   |
| El Riesgo de que la Amenaza analizada se produzca es                                                                                                                                        |                            | Muy Baio                                                               |                 |                   |

Fuente: Elaboración propia.

Figura 7. Matriz MOSLER-Ing. Residente

|                                                                                                                                                                                             |                                |                                                                                                                               |                 |                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------|
| Empresa                                                                                                                                                                                     | MASA-STORK                     |                                                                                                                               |                 |                |
| Sector                                                                                                                                                                                      | INDUSTRIA PETROLERA-OFICINAS   |                                                                                                                               |                 |                |
| Amenaza Evaluada                                                                                                                                                                            | PUESTOS DE TRABAJO (ERGONOMIA) |                                                                                                                               |                 |                |
| Método Mosler - Ing. Residente                                                                                                                                                              |                                |                                                                                                                               |                 |                |
| CRITERIO                                                                                                                                                                                    | SIGNIFICACIÓN                  | COEFICIENTE                                                                                                                   | Puntuación      |                |
| FIJACIÓN (F)<br><br>La falta de ergonomia puede perjudicar al trabajador                                                                                                                    | Muy Gravemente                 | 5                                                                                                                             | 4               |                |
|                                                                                                                                                                                             | Gravemente                     | 4                                                                                                                             |                 |                |
|                                                                                                                                                                                             | Medianamente                   | 3                                                                                                                             |                 |                |
|                                                                                                                                                                                             | Levemente                      | 2                                                                                                                             |                 |                |
|                                                                                                                                                                                             | Muy Levemente                  | 1                                                                                                                             |                 |                |
| SUSTITUCIÓN (S)<br><br>Se puede mejorar el puesto de trabajo                                                                                                                                | Muy Difícilmente               | 5                                                                                                                             | 2               |                |
|                                                                                                                                                                                             | Difícilmente                   | 4                                                                                                                             |                 |                |
|                                                                                                                                                                                             | Sin Mucha Dificultad           | 3                                                                                                                             |                 |                |
|                                                                                                                                                                                             | Fácilmente                     | 2                                                                                                                             |                 |                |
|                                                                                                                                                                                             | Muy Fácilmente                 | 1                                                                                                                             |                 |                |
| PROFUNDIDAD (P)<br><br>Los daños y efectos ergonomicos pueden afectar al trabajador                                                                                                         | Muy Gravemente                 | 5                                                                                                                             | 4               |                |
|                                                                                                                                                                                             | Gravemente                     | 4                                                                                                                             |                 |                |
|                                                                                                                                                                                             | Limitadamente                  | 3                                                                                                                             |                 |                |
|                                                                                                                                                                                             | Levemente                      | 2                                                                                                                             |                 |                |
|                                                                                                                                                                                             | Muy Levemente                  | 1                                                                                                                             |                 |                |
| EXTENSIÓN (E)<br><br>Alcance de los daños puede ser de carácter ergonómico                                                                                                                  | Muy Gravemente                 | 5                                                                                                                             | 4               |                |
|                                                                                                                                                                                             | Gravemente                     | 4                                                                                                                             |                 |                |
|                                                                                                                                                                                             | Limitadamente                  | 3                                                                                                                             |                 |                |
|                                                                                                                                                                                             | Levemente                      | 2                                                                                                                             |                 |                |
|                                                                                                                                                                                             | Muy Levemente                  | 1                                                                                                                             |                 |                |
| AGRESIÓN (A)<br><br>Probabilidad de que la amenaza se manifieste                                                                                                                            | Coeficiente Con Vigilantes     | CV                                                                                                                            | SV              | Sin Vigilancia |
|                                                                                                                                                                                             | Muy Alta                       | 5                                                                                                                             | 10              | 5              |
|                                                                                                                                                                                             | Alta                           | 4                                                                                                                             | 8               |                |
|                                                                                                                                                                                             | Normal                         | 3                                                                                                                             | 6               |                |
|                                                                                                                                                                                             | Baja                           | 2                                                                                                                             | 4               |                |
|                                                                                                                                                                                             | Muy Baja                       | 1                                                                                                                             | 2               |                |
| VULNERABILIDAD (V)<br><br>Probabilidad de que se produzcan daños                                                                                                                            | Con Vigilantes y Medios        | CV-M                                                                                                                          | SM              | Sin Medios     |
|                                                                                                                                                                                             | Muy Alta                       | 5                                                                                                                             | 10              | 4              |
|                                                                                                                                                                                             | Alta                           | 4                                                                                                                             | 8               |                |
|                                                                                                                                                                                             | Normal                         | 3                                                                                                                             | 6               |                |
|                                                                                                                                                                                             | Baja                           | 2                                                                                                                             | 4               |                |
|                                                                                                                                                                                             | Muy Baja                       | 1                                                                                                                             | 2               |                |
| Carácter de la Amenaza<br>“C” de carácter de la amenaza.<br>“F” de función.<br>“S” de sustitución. “P” de profundidad. “E” de extensión.<br>“I” de importancia del suceso.<br>“D” de daños. |                                | Cálculo del Carácter I<br>= F x S = 8<br>D = P x E = 16<br>C = I + D = 24<br><br>Probabilidad de Producirse<br>P = A x V = 20 |                 |                |
| Cálculo del Nivel de Riesgo<br><br>ER = C x P = 480                                                                                                                                         |                                | Valor ER                                                                                                                      | Nivel de Riesgo |                |
|                                                                                                                                                                                             |                                | de 2 a 250                                                                                                                    | Muy Bajo        |                |
|                                                                                                                                                                                             |                                | de 251 a 500                                                                                                                  | Pequeño         |                |
|                                                                                                                                                                                             |                                | de 501 a 750                                                                                                                  | Normal          |                |
|                                                                                                                                                                                             |                                | de 751 a 1000                                                                                                                 | Riesgo Grande   |                |
|                                                                                                                                                                                             |                                | de 1001 a 1250                                                                                                                | Riesgo Elevado  |                |
| El Riesgo de que la Amenaza analizada se produzca es                                                                                                                                        |                                |                                                                                                                               |                 |                |
| Peaueño                                                                                                                                                                                     |                                |                                                                                                                               |                 |                |

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 8.** Matriz MOSLER-Pasante

41

|                                                                                                                                                                                            |                                |                                                                                                                           |                 |                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|
| Empresa                                                                                                                                                                                    | MASA-STORK                     |                                                                                                                           |                 |                   |
| Sector                                                                                                                                                                                     | INDUSTRIA PETROLERA-OFICINAS   |                                                                                                                           |                 |                   |
| Amenaza Evaluada                                                                                                                                                                           | PUESTOS DE TRABAJO (ERGONOMIA) |                                                                                                                           |                 |                   |
| Método Mosler - Pasante                                                                                                                                                                    |                                |                                                                                                                           |                 |                   |
| CRITERIO                                                                                                                                                                                   | SIGNIFICACIÓN                  | COEFICIENTE                                                                                                               | Puntuación      |                   |
| FIJACIÓN (F)<br>La falta de ergonomia puede perjudicar al trabajador                                                                                                                       | Muy Gravemente                 | 5                                                                                                                         | 4               |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Gravemente                     | 4                                                                                                                         |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Medianamente                   | 3                                                                                                                         |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Levemente                      | 2                                                                                                                         |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Muy Levemente                  | 1                                                                                                                         |                 |                   |
| SUSTITUCIÓN (S)<br>Se puede mejorar el puesto de trabajo                                                                                                                                   | Muy Difícilmente               | 5                                                                                                                         | 2               |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Difícilmente                   | 4                                                                                                                         |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Sin Mucha Dificultad           | 3                                                                                                                         |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Fácilmente                     | 2                                                                                                                         |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Muy Fácilmente                 | 1                                                                                                                         |                 |                   |
| PROFUNDIDAD (P)<br>Los daños y efectos ergonomicos pueden afectar al trabajador                                                                                                            | Muy Gravemente                 | 5                                                                                                                         | 4               |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Gravemente                     | 4                                                                                                                         |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Limitadamente                  | 3                                                                                                                         |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Levemente                      | 2                                                                                                                         |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Muy Levemente                  | 1                                                                                                                         |                 |                   |
| EXTENSIÓN (E)<br>Alcance de los daños puede ser de carácter ergonomico                                                                                                                     | Muy Gravemente                 | 5                                                                                                                         | 4               |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Gravemente                     | 4                                                                                                                         |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Limitadamente                  | 3                                                                                                                         |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Levemente                      | 2                                                                                                                         |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Muy Levemente                  | 1                                                                                                                         |                 |                   |
| AGRESIÓN (A)<br>Probabilidad de que la amenaza se manifieste                                                                                                                               | Coeficiente Con Vigilantes     |                                                                                                                           | CV              | SV Sin Vigilancia |
|                                                                                                                                                                                            | Muy Alta                       | 5                                                                                                                         | 10              | 5                 |
|                                                                                                                                                                                            | Alta                           | 4                                                                                                                         | 8               |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Normal                         | 3                                                                                                                         | 6               |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Baja                           | 2                                                                                                                         | 4               |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Muy Baja                       | 1                                                                                                                         | 2               |                   |
| VULNERABILIDAD (V)<br>Probabilidad de que se produzcan daños                                                                                                                               | Con Vigilantes y Medios        |                                                                                                                           | CV-M            | SM Sin Medios     |
|                                                                                                                                                                                            | Muy Alta                       | 5                                                                                                                         | 10              | 4                 |
|                                                                                                                                                                                            | Alta                           | 4                                                                                                                         | 8               |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Normal                         | 3                                                                                                                         | 6               |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Baja                           | 2                                                                                                                         | 4               |                   |
|                                                                                                                                                                                            | Muy Baja                       | 1                                                                                                                         | 2               |                   |
| Carácter de la Amenaza<br>“C” de carácter de la amenaza.<br>“F” de función.<br>“S” de sustitución. “P” de profundidad.“E” de extensión.<br>“I” de importancia del suceso.<br>“D” de daños. |                                | Cálculo del Carácter I<br>= F x S = 8<br>D = P x E = 16<br>C = I + D = 24<br>Probabilidad de Producirse<br>P = A x V = 20 |                 |                   |
| Cálculo del Nivel de Riesgo<br>ER = C x P = 480                                                                                                                                            |                                | Valor ER                                                                                                                  | Nivel de Riesgo |                   |
|                                                                                                                                                                                            |                                | de 2 a 250                                                                                                                | Muy Bajo        |                   |
|                                                                                                                                                                                            |                                | de 251 a 500                                                                                                              | Pequeño         |                   |
|                                                                                                                                                                                            |                                | de 501 a 750                                                                                                              | Normal          |                   |
|                                                                                                                                                                                            |                                | de 751 a 1000                                                                                                             | Riesgo Grande   |                   |
|                                                                                                                                                                                            |                                | de 1001 a 1250                                                                                                            | Riesgo Elevado  |                   |
| El Riesgo de que la Amenaza analizada se produzca es                                                                                                                                       |                                | Peaueño                                                                                                                   |                 |                   |

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 9.** Matriz MOSLER-Coordinador Proyecto

42

| Empresa                                                                                                                                                                                           |                            | MASA-STORK                                                                |                 |                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|
| Sector                                                                                                                                                                                            |                            | INDUSTRIA PETROLERA-OFICINAS                                              |                 |                   |
| Amenaza Evaluada                                                                                                                                                                                  |                            | PUESTOS DE TRABAJO (ERGONOMIA)                                            |                 |                   |
| Método Mosler - Coordinador Proyecto                                                                                                                                                              |                            |                                                                           |                 |                   |
| CRITERIO                                                                                                                                                                                          | SIGNIFICACIÓN              | COEFICIENTE                                                               | Puntuación      |                   |
| FUNCIÓN (F)<br><br>La falta de ergonomia puede perjudicar al trabajador                                                                                                                           | Muy Gravemente             | 5                                                                         | 1               |                   |
|                                                                                                                                                                                                   | Gravemente                 | 4                                                                         |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                                   | Medianamente               | 3                                                                         |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                                   | Levemente                  | 2                                                                         |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                                   | Muy Levemente              | 1                                                                         |                 |                   |
| SUSTITUCIÓN (S)<br><br>Se puede mejorar el puesto de trabajo                                                                                                                                      | Muy Dificilmente           | 5                                                                         | 2               |                   |
|                                                                                                                                                                                                   | Dificilmente               | 4                                                                         |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                                   | Sin Mucha Dificultad       | 3                                                                         |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                                   | Fácilmente                 | 2                                                                         |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                                   | Muy Fácilmente             | 1                                                                         |                 |                   |
| PROFUNDIDAD (P)<br><br>Los daños y efectos ergonomicos pueden afectar al trabajador                                                                                                               | Muy Gravemente             | 5                                                                         | 3               |                   |
|                                                                                                                                                                                                   | Gravemente                 | 4                                                                         |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                                   | Limitadamente              | 3                                                                         |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                                   | Levemente                  | 2                                                                         |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                                   | Muy Levemente              | 1                                                                         |                 |                   |
| EXTENSIÓN (E)<br><br>Alcance de los daños puede ser de carácter ergonomico                                                                                                                        | Muy Gravemente             | 5                                                                         | 4               |                   |
|                                                                                                                                                                                                   | Gravemente                 | 4                                                                         |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                                   | Limitadamente              | 3                                                                         |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                                   | Levemente                  | 2                                                                         |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                                   | Muy Levemente              | 1                                                                         |                 |                   |
| AGRESIÓN (A)<br><br>Probabilidad de que la amenaza se manifieste                                                                                                                                  | Coeficiente Con Vigilantes |                                                                           | CV              | SV Sin Vigilancia |
|                                                                                                                                                                                                   | Muy Alta                   | 5                                                                         | 10              | 5                 |
|                                                                                                                                                                                                   | Alta                       | 4                                                                         | 8               |                   |
|                                                                                                                                                                                                   | Normal                     | 3                                                                         | 6               |                   |
|                                                                                                                                                                                                   | Baja                       | 2                                                                         | 4               |                   |
| Muy Baja                                                                                                                                                                                          | 1                          | 2                                                                         |                 |                   |
| VULNERABILIDAD (V)<br><br>Probabilidad de que se produzcan daños                                                                                                                                  | Con Vigilantes y Medios    |                                                                           | CV-M            | SM Sin Medios     |
|                                                                                                                                                                                                   | Muy Alta                   | 5                                                                         | 10              | 2                 |
|                                                                                                                                                                                                   | Alta                       | 4                                                                         | 8               |                   |
|                                                                                                                                                                                                   | Normal                     | 3                                                                         | 6               |                   |
|                                                                                                                                                                                                   | Baja                       | 2                                                                         | 4               |                   |
| Muy Baja                                                                                                                                                                                          | 1                          | 2                                                                         |                 |                   |
| Carácter de la Amenaza<br>“C” de carácter de la amenaza.<br>“F” de función.<br>“S” de sustitución.<br>“P” de profundidad.<br>“E” de extensión.<br>“I” de importancia del suceso.<br>“D” de daños. |                            | Cálculo del Carácter<br>I = F x S = 2<br>D = P x E = 12<br>C = I + D = 14 |                 |                   |
|                                                                                                                                                                                                   |                            | Probabilidad de Producirse<br>P = A x V = 10                              |                 |                   |
| Cálculo del Nivel de Riesgo<br><br>ER = C x P = 140                                                                                                                                               |                            | Valor ER                                                                  | Nivel de Riesgo |                   |
|                                                                                                                                                                                                   |                            | de 2 a 250                                                                | Muy Bajo        |                   |
|                                                                                                                                                                                                   |                            | de 251 a 500                                                              | Pequeño         |                   |
|                                                                                                                                                                                                   |                            | de 501 a 750                                                              | Normal          |                   |
|                                                                                                                                                                                                   |                            | de 751 a 1000                                                             | Riesgo Grande   |                   |
|                                                                                                                                                                                                   |                            | de 1001 a 1250                                                            | Riesgo Elevado  |                   |
| El Riesgo de que la Amenaza analizada se produzca es Muv Baio                                                                                                                                     |                            |                                                                           |                 |                   |

Fuente: Elaboración propia.

Figura 10. Matriz Mosler-PSP

43

|                                                                                                                                                                                                   |                                |                                                                           |                 |    |                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------|----|----------------|
| Empresa                                                                                                                                                                                           | MASA-STORK                     |                                                                           |                 |    |                |
| Sector                                                                                                                                                                                            | INDUSTRIA PETROLERA-OFCINAS    |                                                                           |                 |    |                |
| Amenaza Evaluada                                                                                                                                                                                  | PUESTOS DE TRABAJO (ERGONOMIA) |                                                                           |                 |    |                |
| Método Mosler - PSP                                                                                                                                                                               |                                |                                                                           |                 |    |                |
| CRITERIO                                                                                                                                                                                          | SIGNIFICACIÓN                  | COEFICIENTE                                                               | Puntuación      |    |                |
| FUNCION (F)<br><br>La falta de ergonomia puede perjudicar al trabajador                                                                                                                           | Muy Gravemente                 | 5                                                                         | 4               |    |                |
|                                                                                                                                                                                                   | Gravemente                     | 4                                                                         |                 |    |                |
|                                                                                                                                                                                                   | Medianamente                   | 3                                                                         |                 |    |                |
|                                                                                                                                                                                                   | Levemente                      | 2                                                                         |                 |    |                |
|                                                                                                                                                                                                   | Muy Levemente                  | 1                                                                         |                 |    |                |
| SUSTITUCIÓN (S)<br><br>Se puede mejorar el puesto de trabajo                                                                                                                                      | Muy Dificilmente               | 5                                                                         | 2               |    |                |
|                                                                                                                                                                                                   | Dificilmente                   | 4                                                                         |                 |    |                |
|                                                                                                                                                                                                   | Sin Mucha Dificultad           | 3                                                                         |                 |    |                |
|                                                                                                                                                                                                   | Fácilmente                     | 2                                                                         |                 |    |                |
|                                                                                                                                                                                                   | Muy Fácilmente                 | 1                                                                         |                 |    |                |
| PROFUNDIDAD (P)<br><br>Los daños y efectos ergonomicos pueden afectar al trabajador                                                                                                               | Muy Gravemente                 | 5                                                                         | 4               |    |                |
|                                                                                                                                                                                                   | Gravemente                     | 4                                                                         |                 |    |                |
|                                                                                                                                                                                                   | Limitadamente                  | 3                                                                         |                 |    |                |
|                                                                                                                                                                                                   | Levemente                      | 2                                                                         |                 |    |                |
|                                                                                                                                                                                                   | Muy Levemente                  | 1                                                                         |                 |    |                |
| EXTENSIÓN (E)<br><br>Alcance de los daños puede ser de carácter ergonomico                                                                                                                        | Muy Gravemente                 | 5                                                                         | 4               |    |                |
|                                                                                                                                                                                                   | Gravemente                     | 4                                                                         |                 |    |                |
|                                                                                                                                                                                                   | Limitadamente                  | 3                                                                         |                 |    |                |
|                                                                                                                                                                                                   | Levemente                      | 2                                                                         |                 |    |                |
|                                                                                                                                                                                                   | Muy Levemente                  | 1                                                                         |                 |    |                |
| AGRESIÓN (A)<br><br>Probabilidad de que la amenaza se manifieste                                                                                                                                  | Coeficiente Con Vigilantes     |                                                                           | CV              | SV | Sin Vigilancia |
|                                                                                                                                                                                                   | Muy Alta                       | 5                                                                         | 10              | 5  |                |
|                                                                                                                                                                                                   | Alta                           | 4                                                                         | 8               |    |                |
|                                                                                                                                                                                                   | Normal                         | 3                                                                         | 6               |    |                |
|                                                                                                                                                                                                   | Baja                           | 2                                                                         | 4               |    |                |
|                                                                                                                                                                                                   | Muy Baja                       | 1                                                                         | 2               |    |                |
| VULNERABILIDAD (V)<br><br>Probabilidad de que se produzcan daños                                                                                                                                  | Con Vigilantes y Medios        |                                                                           | CV-M            | SM | Sin Medios     |
|                                                                                                                                                                                                   | Muy Alta                       | 5                                                                         | 10              | 4  |                |
|                                                                                                                                                                                                   | Alta                           | 4                                                                         | 8               |    |                |
|                                                                                                                                                                                                   | Normal                         | 3                                                                         | 6               |    |                |
|                                                                                                                                                                                                   | Baja                           | 2                                                                         | 4               |    |                |
|                                                                                                                                                                                                   | Muy Baja                       | 1                                                                         | 2               |    |                |
| Carácter de la Amenaza<br>“C” de carácter de la amenaza.<br>“F” de función.<br>“S” de sustitución.<br>“P” de profundidad.<br>“E” de extensión.<br>“I” de importancia del suceso.<br>“D” de daños. |                                | Cálculo del Carácter<br>I = F x S = 8<br>D = P x E = 16<br>C = I + D = 24 |                 |    |                |
|                                                                                                                                                                                                   |                                | Probabilidad de Producirse<br>P = A x V = 20                              |                 |    |                |
|                                                                                                                                                                                                   |                                | Cálculo del Nivel de Riesgo<br><br>ER = C x P = 480                       |                 |    |                |
|                                                                                                                                                                                                   |                                | Valor ER                                                                  | Nivel de Riesgo |    |                |
|                                                                                                                                                                                                   |                                | de 2 a 250                                                                | Muy Bajo        |    |                |
| de 251 a 500                                                                                                                                                                                      | Pequeño                        |                                                                           |                 |    |                |
| de 501 a 750                                                                                                                                                                                      | Normal                         |                                                                           |                 |    |                |
| de 751 a 1000                                                                                                                                                                                     | Riesgo Grande                  |                                                                           |                 |    |                |
| de 1001 a 1250                                                                                                                                                                                    | Riesgo Elevado                 |                                                                           |                 |    |                |
| El Riesgo de que la Amenaza analizada se produzca es Pequeño                                                                                                                                      |                                |                                                                           |                 |    |                |

Fuente: Elaboración propia.

Para el análisis de estas matrices MOSLER se realizó la siguiente tabla, véase en pg. 45.

La cual muestra el registro fotográfico de cada puesto valorado por la matriz MOSLER, en esta se nos explica por qué del valor de los riegos de estos puestos.

**Tabla 3.** Cuadro análisis puestos de trabajo

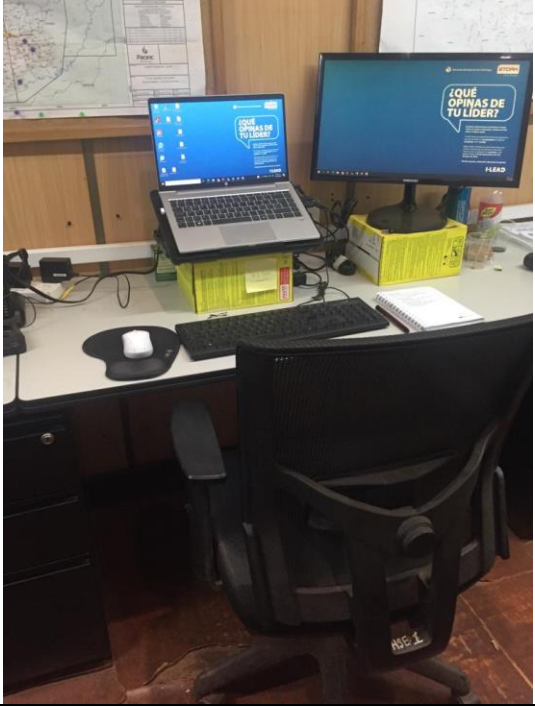
| Registro Fotográfico                                                               | Análisis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>En el puesto de trabajo del Gerente se obtuvo como resultado de la matriz MOSLER un nivel de riesgo muy bajo, esto dado por una mesa y silla adecuadas para el trabajo así como bases de pantalla giratorias y de altura adecuada que permiten llevar las labores de oficina de manera segura.</p>                             |
|  | <p>Como se observa en el puesto de trabajo del Administrador se cuenta con una base de pantalla, mesa y silla adecuadas para la función a ejercer de oficina, además de un posapies el cual usa la Ingeniera Luz Bravo cuando está presente en turno, por tal manera la matriz MOSLER arrojó un resultado de riesgo muy bajo.</p> |



Para el puesto de trabajo del Coordinador HSE se puede apreciar en la fotografía que este cuenta con una base de pantalla ajustable y otra provisional que permite que la altura de la pantalla sea adecuada al momento de realizar el trabajo de la oficina, así como silla y mesa que se ajustan a las necesidades del trabajador, es por esto que el resultado de las matriz MOSLER es muy bajo.



En el puesto del Ingeniero Residente observamos como este cuenta con una base de pantalla ajustable que no brinda la altura necesaria para la pantalla, respecto que aunque la mesa y silla se adoptan al trabajo de oficina es necesario una mejoría en la altura de la pantalla, por tal la matriz MOSLER nos da un valor de riesgo pequeño.

|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>Para el puesto del Pasante se observa que este solo cuenta con la silla y mesa que corresponden a este, sin una base para computador que permita dar la altura adecuada a este en el momento de trabajar, lo cual puede llevar a malas posturas. Por lo anterior la matriz MOSLER da como resultado un riesgo pequeño.</p> |
|  | <p>En el puesto de trabajo del Coordinador del proyecto, el resultado del diagnóstico brinda un riesgo muy bajo, esto pues que cumple con la altura apropiada de la pantalla a la visión de trabajador, aun así como se observa en la fotografía las bases de las pantallas son provisionales, lo cual puede mejorar.</p>     |

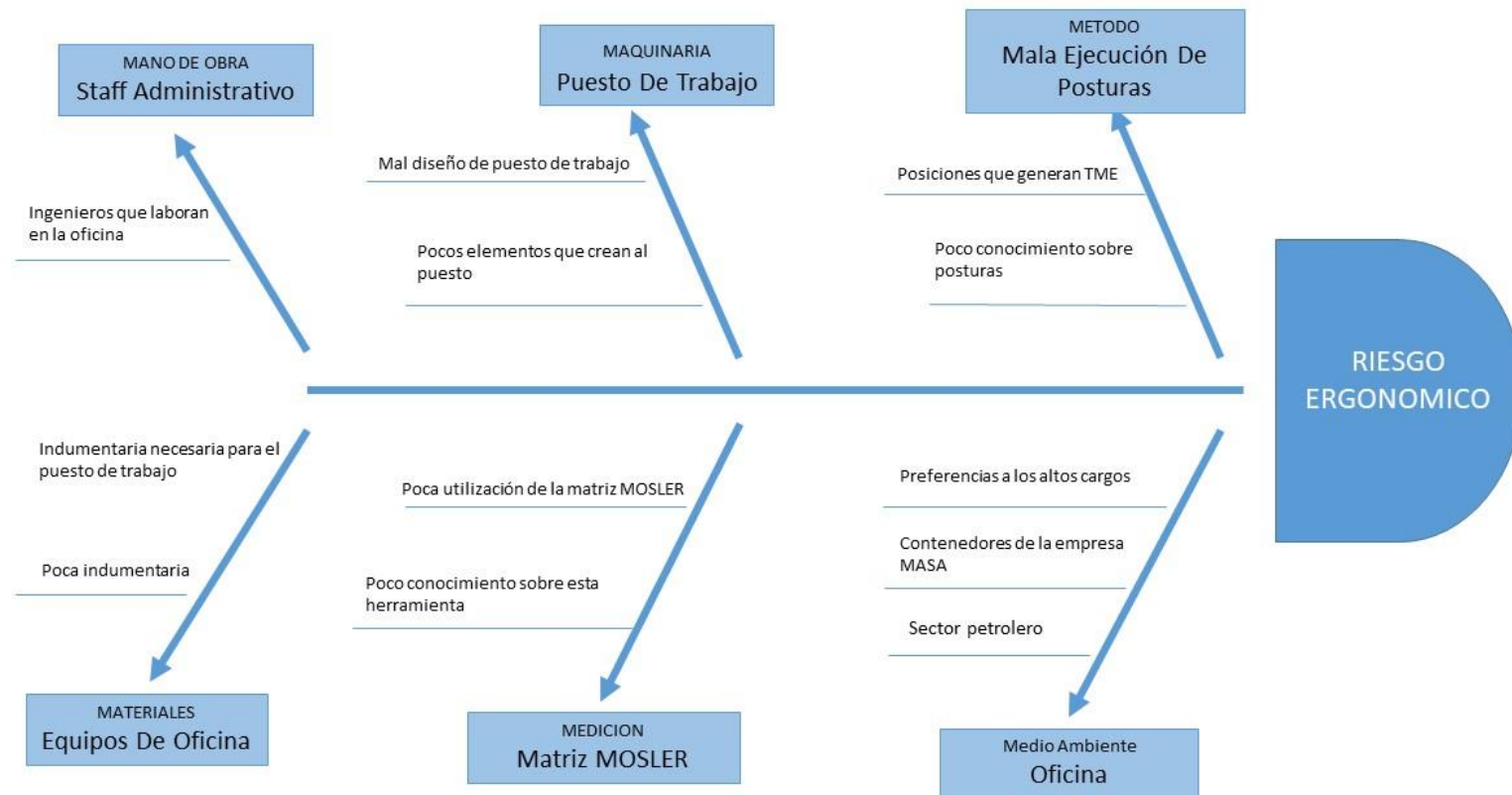
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>En el puesto de trabajo del PSP al ser diagnosticado con la matriz MOSLER, da un nivel de riesgo pequeño ya que este cuenta con una silla y mesa de altura adecuada, base de computador ajustable que aun así es precaria en el momento de trabajar ya que no ofrece una altura apropiada a la pantalla.</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Fuente: Elaboración propia

Observando y analizando las matrices Mosler se puede llegar a una conclusión, de los siete (7) puestos de trabajo cuatro (4) tienen muy bajo nivel de riesgo ergonómico estos son el de Gerencia, Administración, Coordinador HSE y Coordinador de Proyecto a comparación con los puestos pertenecientes al Ing. Residente, Pasante y PSP, que cuentan con una tasa más alta de riesgo ergonómico. Estas tasas un poco más altas de riesgo ergonómico se dan por la naturaleza propia del sector en la cual observamos en el anterior cuadro, como los puestos de más altos rango son equipados con artículos que benefician al trabajador, aun así, hay unos puestos equipados con artículos provisionales que los propios empleados han hecho con el fin de lograr una mejoría en sus puestos, esto encaminando varias causas a un efecto común, como lo es el riesgo ergonómico en el puesto de trabajo.

## Actividad 2. Uso del diagrama de causa y efecto para análisis de la matriz MOSLER:

Figura 11. Diagrama Ishikawa, análisis Mosler



Fuente: Elaboración propia

Para la ejecución del uso del diagrama de ISHIKAWA basado en la aplicación de las 6M las cuales estudian como causas el método, maquinaria, mano de obra, materiales, medición y medio ambiente se tuvo presente lo analizado en las matrices Mosler, ejecutadas en la actividad 1, de esta manera se pudo llegar a varias conclusiones las cuales serán nombradas y aclaradas:

- Los riesgos ergonómicos son altos ya que hay una desigualdad de jerarquías dentro de la empresa, según se ve con las matrices Mosler los puestos pertenecientes a altos cargos de la empresa son los que más bajo impacto de riesgo ergonómico tienen, en comparación con puestos del pasante o Ingeniero Residente el cual de un menor rango y solo se brindalo básico para trabajar.
- La falta de proyección de trabajadores o administrativos juega un papel importante, dado que en el momento hay hacinamiento en el contenedor en el cual está ubicado las oficinas. Lo anterior genera que las condiciones de los puestos sean precarias para los demás bajo rango.
- Las afectaciones ergonómicas se dan por la mala postura en los puestos, generada por el mal diseño de los mismos.
- Como se observa dentro de las matrices Mosler, hay riesgos ergonómicos no tan elevados; o anterior indica que los puestos actuales pueden ser mejorados haciendo uso de los recursos ya disponibles sin una inversión tan grande.

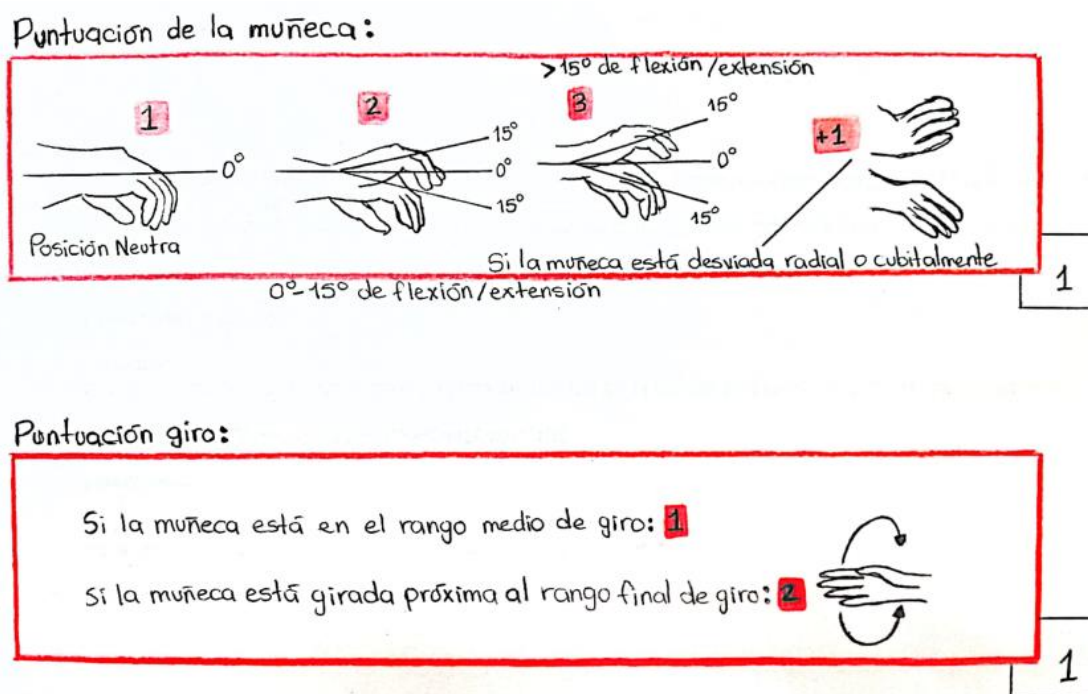
Estas conclusiones en su conjunto nos demuestran que la empresa Masa tiene riesgos ergonómicos en sus puestos de trabajo, aun así, estos pueden ser corregidos con un plan de mejoramiento propuesto en el presente proyecto.

## Fase II: Establecer el nivel de riesgos

### Actividad 3. Diseño e implementación de la matriz REBA y RULA, con sus respectivas metodologías en el Staff:

Teniendo en cuenta el diagnóstico realizado en la Fase I, se realiza implementación de las matrices REBA y RULA a los anteriores puestos que fueron diagnosticados en la anterior fase, ahora se muestra como ejemplo la referencia del puesto de trabajo de la Administración el cual será usado como ejemplo en la aplicación de la matriz REBA y RULA, estas matrices se realizan mediante la observación de la forma de comportarse el cuerpo del trabajador al puesto del trabajo, en este caso se presenta el estudio a la Ingeniera Luz Bravo, siendo ella una de las personas que más lleva tiempo en la empresa y a su vez la administrativa que durante el día permanece más tiempo en su puesto de trabajo.

**Figura 12.** Matriz RULA



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la matriz R.U.L.A se nos presentan la posición de la mano y la puntuación que esta debe llevar en caso de ser igual a la forma de estudio de estas. Al remitirnos a la matriz observamos la manera en la cual la ingeniera tiene una posición de muñeca neutra, lo cual brinda una puntuación de uno, lo cual indica un bajonivel de riesgo ergonómico al respecto de la posición de la muñeca. También se muestra que el giro de muñeca efectuado por la ingeniera es muy bajo por lo cual también se brinda una puntuación de uno. Comparando estos datos con el diagnóstico inicial podremos concluir que están acorde ya que este puesto fue uno de los de menor riesgo ergonómico, esto se da ya como se mencionó anteriormente por ser un puesto de mayor rango se obtienen beneficios de ayudan a nivel ergonómico, a su vez que este no presenta un manejo de cargas pesadas que puedan hacer daños al trabajador presente en este puesto.

**Figura 13.** Matriz REBA

| Tronco                             |            |                                                |
|------------------------------------|------------|------------------------------------------------|
| Movimiento                         | Puntuación | Corrección                                     |
| Erguido                            | 1          | Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral |
| 0°-20° flexión<br>0°-20° extensión | 2          |                                                |
| 20°-60° flexión<br>>20° extensión  | 3          |                                                |
| >60° flexión                       | 4          |                                                |

Diagrama de un tronco humano con líneas de inclinación y torsión marcadas con números 1, 2, 3 y 4. Las líneas indican ángulos de 20°, 0°, 20° y 60°.

1

| Carga/Fuerza |           |        |                             |
|--------------|-----------|--------|-----------------------------|
| 0            | 1         | 2      | +1                          |
| <5 Kg        | 5 a 10 Kg | >10 Kg | Intauración rápida o brusca |

0

Fuente: Elaboración propia

En la matriz REBA se hace un estudio de cargas y movimientos grandes correspondientes al tronco, se puede ver que este puesto es bajo en cargas físicas ya que es de tipo oficina, por lo cual no se manejan cargas superiores a 5 Kg, respecto al tronco se concluye que la ingeniera Luz posee una buena postura, puesto que recibe una puntuación uno (1) respecto al movimiento de este. Esta matriz nos permite conocer las posturas que maneja el cuerpo durante su jornada laboral, en el caso presente de la ingeniera Luz nos enseña el poco impacto ergonómico que este puesto de trabajo ejerce en la persona. Lo anterior nos demuestra que el diagnóstico ejecutado en la fase I es verídico, pues el nivel de riesgo ergonómico es muy bajo.

#### Actividad 4. uso de histograma para comparación de los datos recolectados:

**Figura 14.** Histograma, valores comparativos matrices



Fuente: Elaboración propia

Mediante los datos recolectados durante la realización de las matrices, REBA y RULA se obtiene el presente grafico que visto desde una perspectiva de la ingeniería industrial nos confirma la eficacia de los puestos estudiados. Lo anterior es demostrable ya que ninguno de los coeficientes de estudio supera la puntuación de uno (1), lo cual indica que el puesto a nivel ergonómico es de bajo impacto lo cual demuestra que la persona que lo ocupa no sufrirá por la falta de ergonomía de este. Además, desde la Fase I se nos demuestra el bajo impacto de este, pero el poder usar estas metodologías para confirmar el caso es una manera de concluir que las diferentes metodologías convergen en todos los sentidos, haciendo verídico los datos obtenidos. También el presente histograma nos muestra que el nivel de cargas efectuado es equivalente a cero (0), por lógica es aceptable, pues es un puesto de oficina de alto rango en el cual no se realiza el manejo de cargas durante la jornada laboral.

### **Fase III: Formulación plan de mejoramiento**

#### **Actividad 5. Creación del bosquejo de puesto de trabajo libre de riesgos ergonómicos especialmente para la empresa MASA:**

Al momento de realizar el bosquejo del puesto de trabajo libre de riesgo ergonómicos se realizó una observación a los contenedores que albergan las oficinas de Masa. En esta observación se tuvo en cuenta los siguientes puntos para el diseño del bosquejo:

- Solución al hacinamiento presente en la oficina
- Igualdad de condiciones en los puestos de trabajo
- Mejora ergonómica de los puestos de trabajo
- Mejor distribución en el área de los puestos de trabajo

Durante la ejecución del diseño se planteó con ayuda del asesor de práctica empresarial la distribución a futuro de los contenedores, puesto que actualmente se cuenta con un contenedor donde laboran las siete (7) personas que están en turno, lo cual deja poco espacio en este, por tal el diseño establecido se tiene en cuenta para el segundo contenedor que llega a finales del mes de diciembre del 2022; lo anterior deja que el diseño establecido sea aplicado para ambos contenedores.

**Figura 15.** Diseño de puesto de trabajo



Fuente: Elaboración propia

En la anterior imagen se proyecta un total de cuatro puestos de trabajo por contenedor, esto proyectado al nuevo pasante que tiene pronosticado llegar a finales de diciembre de 2022, por lo cual estos aumentarían de siete a ocho puestos. También en el presente diseño se da relevancia al puesto individual y la manera de como este debe estar compuesto, a mano derecha superior de la imagen se observa el diseño del puesto libre de riesgos ergonómicos, el cual está basado en la mejora del puesto de la Ingeniera Luz Bravo la cual durante la ejecución de las matrices en las Fases I y II demostró tener menor cantidad de riesgos, en este diseño se implementa posapies para la mejora de postura durante la jornada laboral.

#### **Actividad 6. Planeación y realización del plan:**

Para la Fase III se tiene en cuenta la metodología KAIZEN la cual busca planear, hacer, verificar y actuar en el diseño de planes de mejora, para la actividad seis del presente proyecto se tienen en cuenta las dos primeras partes del método KAIZEN.

#### **Planeación:**

Para la planeación del plan de mejora se tienen en cuenta los puntos ya tratados en las fases I y II, en estas se concordó el nivel de riesgos que tienen los puestos y el estudio del puesto administrativo el cual sirve de modelo para la mejora de los demás puestos. Para esta planeación se plantean las siguientes ideas que permiten realizar el plan de mejoramiento.

- Disminuir los riesgos ergonómicos de los puestos de trabajo
- Llegar a una estabilidad de rangos, en la cual los beneficios de los que gozan los cargos altos también sean compartidos con los rangos bajos,

ejemplo: los puestos sean diseñados igual para el gerente como el pasante universitario presente en la empresa.

- Optimizar el área de trabajo, proyectando en el bosquejo cuatro puestos por contenedor, así mejorando la calidad de trabajo del staff administrativo.
- Utilización de la matriz Mosler cada cierta cantidad de tiempo para el análisis de riesgos ergonómicos presentes en los futuros puestos de trabajo.

### **Realización:**

Respecto a esta actividad se realiza plan de mejoramiento de ergonómico para el staff administrativo, haciendo uso de la información recolectada en las fases anteriores. Se deja estructurado el plan en el presente cuadro, el cual hace más fácil el entendimiento de este, para las personas implicadas de la empresa.

**Tabla 4.** Plan de mejoramiento

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><i>Hallazgo</i></b>                 | Riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo del staff administrativo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b><i>Descripción Del Hallazgo</i></b> | Mediante las metodologías planteadas en el presente proyecto se llega al hallazgo de que los puestos del staff de la empresa MASA presentan riesgos ergonómicos que a la larga pueden perjudicar a sus oficinistas. La matriz MOSLER nos indica un diagnóstico inicial y da como resultado que varios de los puestos estudiados que obtuvieron más nivel de riesgo ergonómico, pertenecen a trabajadores de no tan alto rango. |

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><i>Oportunidad De Mejora</i></b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puesto de trabajo</li> <li>• Equidad ergonómica dentro de los espacios de oficina</li> <li>• Inversión en mejores equipos de oficina</li> <li>• Mejor disposición del espacio dentro de los contenedores</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b><i>Meta De Mejoramiento</i></b>                  | <p>Como meta de mejoramiento se tiene planteado el poder llegar a una equidad ergonómica dentro del staff administrativo, para esto se hace una estandarización con el puesto de menor riesgo ergonómico, como lo fue el de la ingeniera Luz Bravo, con la intención de que los nuevos puestos sean iguales a este. También se prevé que el contenedor que esta disponible de llegar a finales de diciembre de 2022 sea diseñado con el boceto propuesto de distribución de áreas y espacios de los puestos de trabajo, así como los puestos individuales.</p> |
| <b><i>Acciones Planteadas<br/>(Actividades)</i></b> | <p><b>Diagnóstico de riesgos ergonómicos:</b> queda implementado el libro programado para el estudio de riesgos ergonómicos mediante el uso de la metodología MOSLER, este libro queda a libre utilización de la empresa, en este podrán estudiar los distintos puestos que sean anexados en el futuro, lo cual mejora el nivel ergonómico de los trabajadores del staff administrativos de la empresa. Este</p>                                                                                                                                               |

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | <p>quedará bajo la supervisión del coordinador HSE de la empresa. Como mejora se implementa que los puestos que sean evaluados por la matriz MOSLER y den riesgos grandes y elevados sean replanteados desde su diseño ergonómico y solo si sean puestos a disposición cuando estos lleguen a tener un riesgo inferior al normal, la meta de esta actividad de mejora es que todos los puestos dentro de la empresa lleguen a un nivel de riesgo muy bajo en el nuevo contenedor proyectado a llegar a finales de diciembre de 2022, así por consiguiente los demás puestos nuevos serán evaluados con esta metodología.</p> <p><b>Supervisión de puestos:</b> mediante el acuerdo pactado se llega a la premisa de que cada puesto será monitoreado por el comité HSE de la empresa, con el fin de proporcionar beneficios no solo al equipo de campo, sino también a las personas del Staff, para esto se concuerda que las quejas y solicitudes serán remitidas directamente a esta dependencia haciendo uso de PQR.</p> |
| <p><b>Indicador</b></p> | <p>Para indicador de cumplimiento se dejan estipuladas cuatro (4) reuniones que al ser cumplidas darán por cumplido el presente plan, estas están reflejadas en el ítem de actuar de la actividad</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | 7 del presente plan.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b><i>Duración</i></b>          | El presente plan tiene una duración de tres meses, los cuales queda con seguimiento por parte del coordinador HSE de la empresa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b><i>% De Cumplimiento</i></b> | 25 %, este porcentaje refiere a la parte del diagnóstico y creación del presente plan, una vez ejecutado este en la empresa se espera llegar a un 95% .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b><i>Costo Estimado</i></b>    | <p><b>Alquiler del nuevo contenedor:</b> 50.000.000 millones, valor por duración del contrato con MASA el cual va de 3 años</p> <p><b>Renovación nuevo contenedor:</b> 25.000.000 millones</p> <p><b>Compra de equipos para puesto de trabajo:</b> 10.950.000 millones</p> <p>Pantalla 7 und: 8.500.000 millones</p> <p>Base de pantalla 7 und: 2.450.000 millones</p> <p>Para economizar costos se hace uso de los elementos que ya tienen como sillas y mesas.</p> <p><b>Diseño del nuevo contenedor:</b> 0 pesos, se hace uso del diseño presentado en el presente proyecto.</p> <p><b>Instalación de los equipos:</b> 0 pesos, la empresa que renueva</p> |

|                    |                                                                                                               |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | <p>contenedor asume el cargo sin coto adicional.</p> <p><b>Total:</b> 85.950.000 millones</p>                 |
| <b>Responsable</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerencia de MASA</li> <li>• Coordinador HSE de la empresa</li> </ul> |

Fuente: Elaboración propia

**Actividad 7. Verificación presentación del plan de mejoramiento con las respectivas medidas de prevención de riesgos ergonómicos:**

para esta última parte de la fase III se tienen en cuenta los dos últimos ítems de la metodología KAIZEN, la cual consiste en verificar y actuar.

**Verificar:**

En el ítem de verificación se socializa el plan de mejoramiento en el cual se muestran las actividades de mejora para la disminución de riesgos ergonómicos de la empresa. En esta reunión se llega a al acuerdo de que el grupo HSE será el encargado de supervisar el proceso dentro de la empresa, con l intención de mejorar la calidad de los puestos de trabajo. En lo anterior queda como constancia la presente acta de socialización del grupo Staff. En esta actividad se hace uso del membrete de la empresa puesto que el presente proyecto queda en beneficio de la misma. Como testigo firma el colaborador Andrés Betancourt, el cual presencio la susodicha reunión y el compromiso de la implementación del plan por parte de la empresa.

**Actuar:**

Para el actuar se definen las siguientes reuniones que fueron acatadas en la reunión de verificación, en estas se hace seguimiento a la implementación del plan de mejoramiento. En este punto se acuerda la adquisición de posa pies diseñados para la mejora de los puestos de trabajo, así como la inclusión de gimnasia laboral con el fin de mejorar las posturas del personal del Staff.

**Tabla 5.** Cronograma de actividades

| ACTIVIDAD                                                                                               | FECHA      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| • Implementación del plan de mejoramiento                                                               | 15/12/2022 |
| • Seguimiento de aplicación del plan al nuevo contenedor de la empresa                                  | 28/12/2022 |
| • Análisis de riesgos con la matriz MOSLER creada para la empresa, aplicando al nuevo equipo de trabajo | 14/01/2023 |
| • Seguimiento trimestral del plan de mejoramiento                                                       | 15/03/2023 |

*Nota: Cronograma de actividades acordadas del plan de mejoramiento*

## 9. Conclusiones

Los procesos de planes de mejoramiento ergonómico son cada vez más necesitados por las empresas desde su aplicabilidad a las labores de campo, como las de oficina. Hoy en día las labores de oficina tienden a ser extensas y agotadoras, en muchos casos se manejan turnos en los cuales las jornadas laborales son extenuantes; en este caso la empresa Masa es una de las más relevantes pues al pertenecer al sector de hidrocarburos sus jornadas son como las anteriormente mencionadas. Los riesgos ergonómicos normalmente se encuentran relacionados con enfermedades tipo: espalda (lumbalgias), cuello (torticolis), hombros (tendinitis del manguito de los rotadores) y demás, que perjudican a largo y corto plazo a los trabajadores que tienen un mal puesto de trabajo con poca ergonomía.

En MASA al desarrollar el plan de mejoramiento ergonómico se encontró un punto a estudiar en la empresa y en demás proyectos universitarios a futuro, este es la falta de ergonomía por falta de jerarquía; esta es dada por el nivel que representa el trabajador dentro de la empresa, en este caso se observó como el puesto de trabajo perteneciente al gerente y administrador tenían menores riesgos ergonómicos. Lo mencionado anteriormente demostró que no solo el mal diseño ergonómico de los puestos de trabajo es dado por un mal diseño industrial, también por factores jerárquicos, esto ya que a nivel corporativo tiende a disponerse más recursos a los puestos de más alto rango con intención de suplir las comodidades de estos, todo lo anterior fue determinado durante la fase I del proyecto mediante el uso de la matriz MOSLER, la cual permitió determinar el nivel de riesgos de estos y demostró como estos puestos anteriormente mencionados eran los que menos tenían riesgos ergonómicos, lo cual dirigió la atención del presente proyecto a este descubrimiento, entendiendo el trasfondo de como la jerarquía afectaba estos.

***Desarrollo De Un Plan De Mejoramiento Ergonómico Para El Staff  
Administrativo De La Empresa Mecánicos Asociados S.A.S.-Masa De  
Puerto Gaitán-Meta***

Se determina que los niveles de riesgo dentro de la empresa son relativamente bajos, este se concluye mediante el uso de la matriz REBA y RULA, estudiando el puesto d la ingeniera Luz Bravo, ahí se observó la posición del tronco, manos y posición en general, se entendió que como el puesto de trabajo de la ingeniera es el de menor riesgo ergonómico, afecta en poco a su salud en general, por lo cual establece el boceto de puesto de trabajo muy parecido al puesto de ella, con el hecho de lograr una homogeneidad dentro del staff. En la empresa MASA con el plan de mejoramiento propuesto se determinó una actividad específica en corregir los presentes puntos mencionado con la intención de mejorar y reducir los riesgos ergonómicos de la empresa.

## 10. Recomendaciones

- Realizar estudio de riesgos ergonómicos a cada puesto nuevo que sea incluido dentro de las oficinas de la empresa, con la intención de aminorar los riesgos y mejorar la calidad de trabajo de la persona.
- Cumplir con el plan de mejora propuesto y las reuniones dispuestas y concordadas en este presente proyecto, lo cual permitirá una mejora en los riesgos ergonómicos presentes dentro de la empresa.
- Suplir la falta de ergonomía de los puestos de bajo nivel, con elementos económicos, que permitan realizar puestos de trabajo con altos niveles de ergonomía, sin necesidad de invertir tantos recursos, usando soporte de computador económicos que igualen a los de alta gama del mercado.
- Hacer seguimiento de los puestos de trabajo con apoyo del área HSE de la empresa, pues esta es la encargada de parte salud y seguridad en el trabajo.
- Procurar seguir el plano del boceto del puesto de trabajo libre de riesgos ergonómicos dispuestos en el presente proyecto, de esta manera el contenedor en el cual se dispondrá la nueva oficina contará con una mejor adecuación ergonómica.

## 11. Referencias bibliográficas

1. Contreras (2018). Análisis De Riesgo Ergonómico Para Los Trabajadores De La Constructora Obras Civiles Cristóbal Daza. Bogotá, Colombia. Recuperado de <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/13603/G%C3%B3mezContrerasLeydiMarcela2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
2. Molina, R (2017) Evaluación De Riesgos Ergonómicos Del Trabajo En Empresas De Catering. Bogotá, Colombia. Recuperado de <https://www.redalyc.org/journal/5762/576262669006/html/>
3. J. Sánchez & C. Ordaz (2013) Análisis de posturas por el método OWAS incorporando una plataforma virtual para auxiliar el estudio ergonómico Santiago, México. Recuperado de [https://www.ecorfan.org/handbooks/Ciencias%20de%20la%20Ingenieria%20y%20Tecnologia%20T-I/Ciencias\\_Ingenier%C3%ADa\\_Tecnolog%C3%ADa\\_Handbook\\_T-I\\_5.pdf](https://www.ecorfan.org/handbooks/Ciencias%20de%20la%20Ingenieria%20y%20Tecnologia%20T-I/Ciencias_Ingenier%C3%ADa_Tecnolog%C3%ADa_Handbook_T-I_5.pdf)
4. Iranzo, M (2017) Análisis, Descripción y Valoración de Puestos de Trabajo en las Organizaciones. Madrid, España. Recuperado de <https://repositorio.comillas.edu/rest/bitstreams/135341/retrieve>
5. Bedoya, M (2020) Ergonomía Del Puesto De Trabajo Para Prevenir Enfermedades En Población Adulto Mayor Del Centro Día Santa Matilde En La Ciudad De Pasto. Pasto, Colombia. Recuperado de

[https://repository.ces.edu.co/bitstream/handle/10946/1766/Ergonomia\\_puesto\\_trabajo.pdf;jsessionid=B234054E3A97BBA0616BEAD252D677DB?sequence=2](https://repository.ces.edu.co/bitstream/handle/10946/1766/Ergonomia_puesto_trabajo.pdf;jsessionid=B234054E3A97BBA0616BEAD252D677DB?sequence=2)

6. Bravo, P (2012) “Análisis, Diseño Y Valuación De Puestos Para Talleres Mejía”. Cuenca, Perú.

Recuperado de <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/833/1/tn220.pdf>

7. Mintrabajo (2022) Resolución Prevención Carga Física. Colombia. Recuperado de <https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/61040102/1.+proyecto+de++Resolucio%CC%81n+Pr+evencio%CC%81n+Carga+F%C3%ADsica.pdf/26c5c9af-da98-3b1b-98f907d4d3d7cdf4?t=1595448148278>

8. Ergoser (2022) La ergonomía en Colombia. Recuperado de <https://www.ergosersas.com/single-post/2020/02/17/la-ergonom%C3%ADa-en-colombia-por-la-presidente-de-la-sociedad-colombiana-de-ergonom%C3%ADa#:~:text=T%C3%A9nicamente%2C%20el%20E2%80%9Criesgo%20ergon%C3%B3mico%20E2%80%9D,antropom%C3%A9trico%20y%20cognitivo%2C%20entre%20otros.>

9. Método RULA. Recuperado de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

10. Adecco (2014) Ergonomía laboral y rendimiento. Recuperado de <https://www.adeccoinstitute.es/articulos/ergonomia-laboral-y-rendimiento/>

11. Ergonautas (2022) Métodos de evaluación de la ergonomía de puestos de trabajo.

Recuperado de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos-evaluacion-ergonomica.html#:~:text=El%20m%C3%A9todo%20Rula%20permite%20evaluar,los%20miembros%20superiores%20del%20cuerpo.>

12. Taborda, D (2017) Análisis de Puesto de Trabajo bajo la Metodología REBA en Trabajadores/as de una Obra de Construcción en el Corregimiento de Juanchito. Año 2017. Cali, Colombia. Recuperado de

13. AEC (2022) Diagrama De Causa-Efecto. Recuperado de <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/diagrama-de-causa-efecto>

14. ¿Qué es y en qué consiste la filosofía Kaizen? Recuperado de <https://www.leanconstructionmexico.com.mx/post/qu%C3%A9-es-y-en-qu%C3%A9-consiste-la-filosofia-kaizen-pasos-y-ejemplos#:~:text=Un%20buen%20ejemplo%20del%20Kaizen,y%20crear%20t%C3%A1cticas%20para%20mejorarlos.>

15. Analisis De Puesto De Trabajo “Proyecto Final” Andrés Aponte Lambona Sindy Paola Beltran Laura Michelle Camacho Yicel. Recuperado de <https://www.coursehero.com/file/49895503/actividad-8-ergonomiadocx/>

16. (2013) Aplicación Del Programa Practico De Normas Básicos De Ergonomía En Ecopetrol Oficinas Principales M. Recuperado de [https://issuu.com/jonathanbarrios/docs/proyecto\\_final\\_ergonomia](https://issuu.com/jonathanbarrios/docs/proyecto_final_ergonomia)
  
17. Decreto 1772 de 1994 - Gestor Normativo. (2015). Función Publica. Colombia. Recuperado de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=8803>
  
18. Vidal, R(2021). Método Mosler. - Crónica Seguridad. Crónica Seguridad. Recuperado de <https://cronicaseguridad.com/2021/10/22/metodo-mosler/>
  
19. Significados. (2019). Significado de Análisis. Significados; Significados. Recuperado de <https://www.significados.com/analisis/>
  
20. Pérez, F. (2017.). Salud de los Trabajadores. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/3758/375853771007.pdf>
  
21. Holguín, V (2020) Estructura de acciones de prevención y control de riesgos ergonómicos a partir de la evaluación de los puestos de trabajo en la empresa Gasoil Ltda. Villavicencio, Colombia. Recuperado de [http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/4808/1/2020\\_2\\_TG\\_HOLGUIN.pdf](http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/4808/1/2020_2_TG_HOLGUIN.pdf)
  
22. Antonio, D. (2022). Métodos Para La Evaluación Ergonómica De Puestos De Trabajo. Recuperado de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos-evaluacion-ergonomica.html#:~:text=El%20m%C3%A9todo%20Rula%20permite%20evaluar,los%20mie>

mbros%20superiores%20del%20cuerpo.

23. Conceptos y Matrices de Análisis Estratégico. Recuperado de.

<https://es.slideshare.net/jcfdezmxestra/conceptos-y-matrices-de-analisis-estrategico>

24. Hernández, Fernández, y Baptista (2014) ¿Qué es la investigación no experimental?

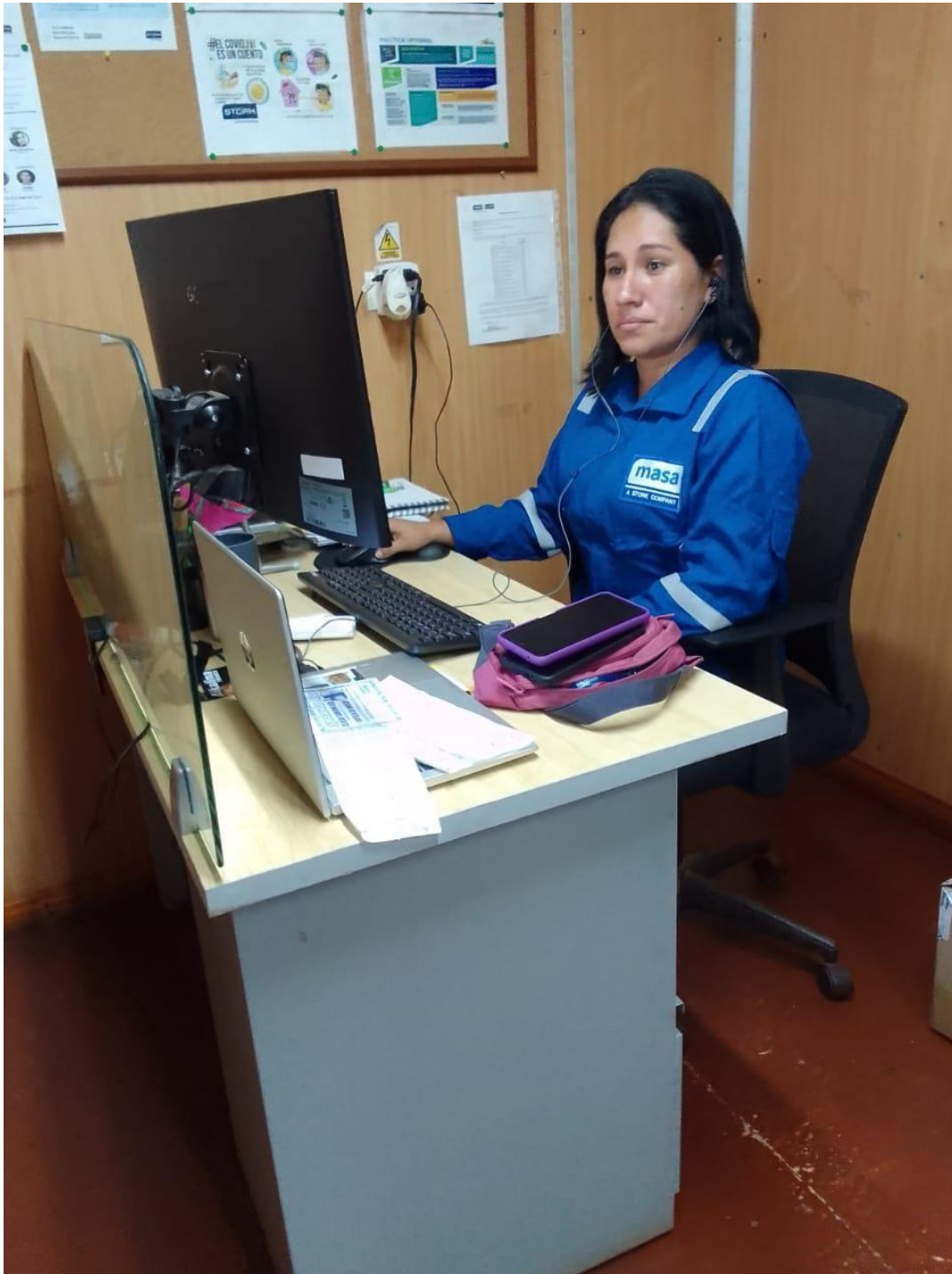
Recuperado de <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-no-experimental/>

25. (2018) Hoja De Recolección De Datos. Recuperado de

<https://prezi.com/k6t1cfpyzmft/hoja-de-recoleccion-de-datos>

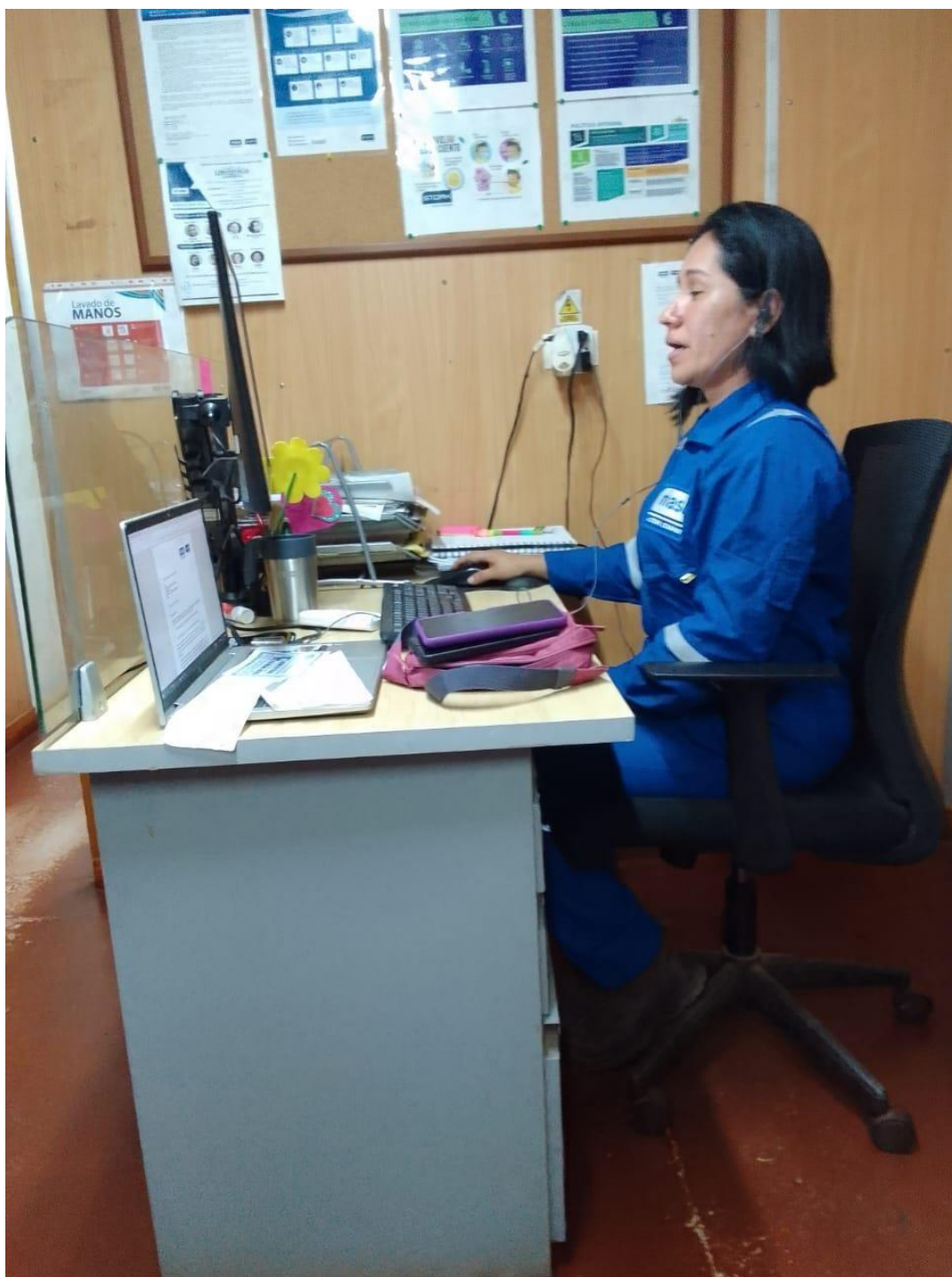
## Anexos

### Anexo1. Estudio ergonómico puesto de trabajo



*Nota: Revisión de postura ergonómica y puesto de trabajo de la ingeniera Luz Bravo*

## **Anexo2.** Estudio ergonómico puesto de trabajo



*Nota: Revisión de postura ergonómica y puesto de trabajo de la ingeniera Luz Bravo*

**Anexo3.** Estudio ergonómico puesto de trabajo



*Nota: Revisión de postura ergonómica y puesto de trabajo de la ingeniera Luz Bravo*