



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Diseño ergonómico a través del método ROSA en oficinas  
administrativas para el incremento de la productividad**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO INDUSTRIAL

**AUTORES:**

Arroyo Díaz, Maycol Alexander (ORCID: 0000-0002-2760-1098)

Pando Ruminó, Wilson Mauricio (ORCID: 0000-0001-6807-6616)

**ASESOR:**

Msc. Purihuamán Leonardo Celso Nazario (ORCID: 0000-0003-1270-0402)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional

CHIMBOTE - PERÚ

2021

## **DEDICATORIA**

A Dios nuestro padre celestial, quien nos ha mostrado el camino de integridad en nuestra carrera profesional.

A nuestros amados padres, pues ellos nos enseñaron el significado de persistencia y trabajo en la vida.

A nuestros docentes vallejanos, por sus enseñanzas y soporte en los momentos claves de nuestra carrera.

## **AGRADECIMIENTO**

A nuestro señor Dios, por iluminarnos y bendecirnos en las decisiones que hemos tomado a lo largo de nuestra carrera profesional.

A nuestro asesor Msc. Purihuamán Leonardo Celso Nazario por la dedicación y enseñarnos a resolver las dificultades que se nos presentaron en nuestro desarrollo del proyecto

A la Universidad César Vallejo, por brindarnos la formación académica para lograr ser profesionales con valores.

## Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen .....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA.....	9
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	9
3.2. Variables y operacionalización .....	10
3.3. Población, muestra, muestreo .....	10
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	11
3.5. Procedimientos .....	13
3.6. Método de análisis de datos .....	13
3.7. Aspectos éticos .....	14
IV. RESULTADOS .....	15
V. DISCUSIÓN.....	36
VI. CONCLUSIONES .....	40
VII. RECOMENDACIONES .....	41
REFERENCIAS .....	42
ANEXOS	

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	12
<b>Tabla 2.</b> Procedimientos .....	13
<b>Tabla 3.</b> Método de análisis de datos.....	14
<b>Tabla 4.</b> Resultado de cuestionario .....	16
<b>Tabla 5.</b> Indicador del nivel de riesgo del método Rosa .....	17
<b>Tabla 6.</b> Valoración por cada colaborador.....,	18
<b>Tabla 7.</b> Tabla sobre diagrama de Pareto.....	20
<b>Tabla 8.</b> Tabla de escala valorativa de eficiencia y eficacia en porcentajes.....	22
<b>Tabla 9.</b> Tabla de evaluación de la eficiencia actual del colaborador.....	23
<b>Tabla 10.</b> Tabla de evaluación de la eficiencia actual del colaborador.....	25
<b>Tabla 11.</b> Tabla de evaluación de la eficiencia del colaborador después de la implementación.....	29
<b>Tabla 12.</b> Tabla de evaluación de la eficacia del colaborador después de la implementación.....	31
<b>Tabla 13.</b> Tabla sobre gastos de investigación y costos de mano de obra y directos .....	33
<b>Tabla 14.</b> Tabla sobre costos indirectos y resumen de costos.....	34
<b>Tabla 15.</b> Tabla sobre los beneficios cuantitativos.....	35
<b>Tabla 16.</b> Tabla de análisis costo beneficio.....	36

## Índice de gráficos y figuras

<i>Figura 1.</i> Diagrama de causa y efecto.....	19
<i>Figura 2.</i> Gráfica de frecuencia Pareto.....	21
<i>Figura 3.</i> Gráfico comparativo del promedio de los resultados sobre eficiencia y eficacia sobre la situación actual.....	26
<i>Figura 4.</i> Posición correcta para el colaborador que realice trabajos de oficina..	27
<i>Figura 5.</i> Cronograma de actividades para la ejecución de la propuesta.....	28
<i>Figura 6.</i> Gráfico comparativo del promedio de los resultados sobre eficiencia y eficacia después de realizar la implementación.....	32

## RESUMEN

La presente investigación titulada “Diseño ergonómico a través del método ROSA en oficinas administrativas para el incremento de la productividad”, tuvo como objetivo principal proponer un diseño ergonómico a través del método rosa para incrementar la productividad en los colaboradores de las oficinas administrativas en una empresa certificadora de vehículos, el estudio tiene un enfoque cuantitativo con diseño no experimental y nivel descriptivo, contando con una muestra de 15 trabajadores. Se aplicó herramientas como el cuestionario, método ergonómico ROSA, diagrama de ishikawa, diagrama de pareto y fichas de productividad, dándonos a conocer los resultados de la problemática actual. De acuerdo a lo evaluado y propuesto se tuvo como meta lograr el incremento de la eficiencia del colaborador en un 19% y para su eficacia, incrementar en un 21%, en cuanto para la organización, obtener un beneficio del 0.8 de ganancia por cada sol invertido y tener a un personal motivado y con un ambiente de trabajo más ordenada y segura.

**Palabras clave:** Diseño ergonómico, método Rosa, productividad.

## **ABSTRACT**

The present research entitled "Ergonomic design through the ROSA method in administrative offices to increase productivity", had as its main objective to propose an ergonomic design through the pink method to increase productivity in employees of administrative offices in a company vehicle certifier, the study has a quantitative approach with a non-experimental design and descriptive level, with a sample of 15 workers. Tools such as the questionnaire, ROSA ergonomic method, Ishikawa diagram, Pareto diagram and productivity files were applied, giving us the results of the current problem. According to what was evaluated and proposed, the goal was to increase the efficiency of the collaborator by 19% and for its effectiveness, to increase by 21%, in terms of the organization, obtain a benefit of 0.8 profit for each sun. invested and have a motivated staff and a more orderly and safer work environment.

**Keywords:** Ergonomic design, pink Method, productivity.

## **I. INTRODUCCIÓN**

Las causas que afectan negativamente la realización de las actividades laborales, son por dos factores tales como los accidentes y enfermedades ocupacionales. En la actualidad los riesgos disergonómicos vienen a ser una realidad problemática muy frecuente que afectan el bienestar de los colaboradores causando sedentarismo, fatiga laboral y deficiencia en la productividad.

Hoy en día, la mayoría de organizaciones tienen el menor margen de enfoque en los programas ergonómicos dentro de ellos. Además, no tienen registro de ella para poder tener un control total sobre sus empleados en lo que respecta a su salud física y mental. De hecho, todos los empleados forman generalmente un equipo personal y profesional que logra avances, resultados y fracasos en la empresa en la que trabajan. Por otro lado, la falta de atención y atención al riesgo de trastornos biológicos reduce la productividad. Además, también provoca malestar e incomodidad en el puesto del empleado y su adaptación al entorno laboral. Es por ello que la implementación de programas ergonómicos resulta ventajosa, haciendo competitivas a las organizaciones y considerando a los trabajadores importantes y dinámicos en el ejercicio de sus actividades.

La necesidad de brindar soluciones para el ambiente del hombre donde labora, ha generado que la Ingeniería pueda crear prácticamente todo lo que se utiliza actualmente. Por ello, se puede decir que la ingeniería con el paso del tiempo ha venido resolviendo los problemas del hombre como también, de la sociedad por años. La ciencia de la ergonomía establece y examina, el cómo adecuar la interacción que existe entre la persona y su alrededor, según define oficialmente del Consejo de la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA, por sus siglas en inglés) adoptó en agosto del 2000. Una de sus ramas, la ergonomía física, estudia las posturas más adecuadas. Según diferentes estudios hechos en el continente europeo y USA, se cree que entre 49% y 89% de los usuarios usuales de computadoras padecen fatiga ocular, ojos rojos y secos, tensión de párpados, lagrimeo, sensación de quemazón, perspectiva borrosa y complejidad para enfocar objetos lejanos, a la vez que las posturas corporales inadecuadas que adoptan les producen tensión muscular que se traduce en dolor de cabeza, cuello y espalda.

De acuerdo a las normativas actuales a nivel internacional, el empleador tiene que adaptar el trabajo al hombre y a cada hombre a su trabajo. La gran mayor parte de los componentes de peligro son introducidos en las ocupaciones laborales sin estudios pasados de su impacto en la salud. Generalmente, las reglas de prevención se desarrollan una vez producido el mal y muchas de éstas aparecen mucho tiempo después de ser conocidos dichos efectos. Esta revisión predomina el valor de las precauciones a considerar en la postura, en el sistema visual, en el cardiovascular, así como las correcciones de estas para un mejor desempeño en las tareas que el trabajador realiza día a día, con ello se puede minimizar las enfermedades ocupacionales y así disminuir el costo por incapacidad e indemnización que se puedan suscitar en un puesto de trabajo.

Dentro de las enfermedades ocupacionales más comunes en el aspecto ergonómico, también, se encuentran los trastornos musculoesqueléticos ocasionados por malas praxis en las actividades de trabajo especialmente aquellas en las que se utilizan pantallas LED. En la presente investigación se propone utilizar el método ROSA para trabajadores que ejerzan su labor en las áreas administrativas de las empresas en general, ya que, Este método calcula la diferencia entre las características del puesto evaluado y las características del puesto de escritorio con referencias ideales, lo que en sí mismo optimiza el diseño entre mobiliario y personas. La mano de obra significa generar propuestas para implementarlo. Este es un clasificador orientado a imágenes. Cuantifique la exposición de los trabajadores al riesgo y cree una evaluación rápida y sistemática del riesgo actitudinal del trabajador.

En nuestro país, es el 19 de marzo de 2018, según la página [prevencionar.com.pe](http://prevencionar.com.pe). Se realizó una evaluación no ergonómica desde la perspectiva de una empresa de calzado para diagnosticar el grado de riesgo de estos factores. Al aplicar el método ROSA, las empresas de calzado aumentaron su exposición a muy alto riesgo en 218 y 125, alcanzando el riesgo absoluto en el 78% de los trabajos estudiados (38). Los principales factores de riesgo de trastornos del desarrollo que se encuentran durante el procedimiento de ROSA son la flexión del brazo, el antebrazo y la muñeca, la bipedestación, la flexión del cuello, los movimientos repetitivos de las extremidades superiores y la flexión del tronco. Por tanto, propone cambiar el nivel

de la superficie de trabajo en la zona de pie con el cuello y el torso libres, y proporcionar un revestimiento de goma que evite la fatiga al estar de pie durante mucho tiempo. También es recomendable hacer una revolución y ponerse al día con el oficio en ciertos puntos de la trayectoria profesional para pasar a otro trabajo que implique comportamientos físicos y mentales distintos al laboral.

Ante todo, la información expuesta en párrafos anteriores queremos brindar y utilizar las diversas fuentes de investigación para adquirir los pasos metódicos y proponer una mejora tanto como para la organización y sus colaboradores.

Por ello como primer paso para desarrollar esta problemática consideramos la siguiente pregunta ¿Cuál es el beneficio de aplicar un diseño ergonómico a través del método ROSA para incrementar la productividad en los colaboradores de las áreas administrativas?

En el aspecto social, se justifica que actualmente las organizaciones muestran poco interés por el desarrollo y bienestar del colaborador orientado al trabajo de oficina. La aplicación se basará por la necesidad que se le quiera dar, ya que, no es lo mismo trabajar en 2 prototipos de ambientes distintos, pero se debe concientizar a la gente de que sea el desgaste que tenga el trabajador, este desgaste se produce, el cual a un tiempo a largo plazo ocasionaría el mismo daño al recurso hombre. Por lo mencionado en líneas anteriores, es de beneficio para todos ya que se agregará un granito de conocimiento e interés sobre las medidas y cuidados que se debe de tener en una organización con respecto a la comodidad del personal al efectuar sus labores.

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo general, Proponer un diseño ergonómico a través del método ROSA para el incremento de la productividad en colaboradores de las áreas administrativas; y como objetivos específicos, Realizar el diagnóstico de los riesgos ergonómicos en las oficinas administrativas; Evaluar la productividad de los colaboradores. Elaborar la propuesta del diseño ergonómico a través del método ROSA. Evaluar el costo beneficio de la implementación de la propuesta.

## II. MARCO TEORICO

Según Liebrechts, Sonne y Potvin (2017) en su artículo titulado *“Evaluaciones ergonómicas basadas en fotografías utilizando Rapid Office Evaluación de deformaciones (ROSA)”*, tuvo como finalidad, calificar la validez y confiabilidad de evaluaciones ergonómicas de puestos laborales de oficina (Método ROSA) efectuadas de forma remota utilizando imágenes del entorno de trabajo. El basado en fotos los resultados de la evaluación se compararon con los resultados de las evaluaciones en el lugar de trabajo. Los datos obtenidos de la clasificación funcional indicaron el alto grado de validez del método probado, pero mostró que la clasificación inadecuada generaría costos innecesarios para la alta gerencia. Por otro lado, los resultados obtenidos de RMSE y los resultados de correlación moderada nos ayudaron a determinar que hay espacio para mejorar la precisión de la puntuación basada en fotografías. En la mejor situación tenga en cuenta que los valores de confiabilidad entre evaluadores de bastante buenos a excelentes dedujeron que había una coherencia apta entre los evaluadores basados en fotografías y los evaluadores basados en situación reales de trabajo. En esta investigación los usuarios de estaciones de trabajo informáticas siendo un total de 23 colaboradores (11 hombres y 12 mujeres) fueron reclutados para participar en este estudio como sujetos de las evaluaciones.

Según Manuel (2019) en su tesis titulada *“Análisis de los riesgos disergonómicos del personal administrativo del área de comercialización de la emapa-i”*, se tomó en cuenta al personal administrativo del área de comercialización de la EMAPA-I por la naturaleza de sus actividades diarias ya que en la mencionada área existe gran afluencia de clientes, por tanto, los trabajadores debido a la actividad que realizan frente al computador, están expuestos a un mayor riesgo disergonómico. El grado de estimación de los puestos de trabajo con el método de evaluación “ROSA” nos muestra que del personal evaluado el 90% está expuesto a un alto nivel de riesgo de adquirir cualquier falencia músculo esquelética, la presente metodología nos indica que los puntajes mayores a 5 son considerados de alto riesgo, la valoración “RULA” determina que las tareas del departamento de “Cartera y cobranzas” no son aceptadas, mediante la aplicación de las metodologías se diagnosticó y evaluó, después de esto se evidenciaron un problema de sintomatología a nivel musculo

esquelético, en los segmentos de cuello, hombros, zona dorso-lumbar, muñeca, cadera, todo por la zona lumbar.

Según Vallejo (2020) en su tesis titulada *“Evaluación ergonómica mediante el método rosa en docentes con teletrabajo de la UTEQ, 2020”*, se realizó el estudio a 157 docentes, que realizan labores en la universidad el cual los expertos otorgan cátedras a los estudiantes de las diversas escuelas que conforman la institución, luego de aplicar la metodología ROSA en nuestra muestra determinada, se elabora un cuestionario ergonómico en correlación con el objetivo principal planteado en encontrar los riesgos ergonómicos presentes en la modalidad de trabajo en casa, los datos obtenidos evidencian que para la mitad de la población el nivel de riesgo es elevado, y que realizando una jornada laboral con las medidas correspondientes, es necesario una corrección inmediata del puesto de trabajo ya que las medidas actuales generarían problemas a los expertos. Al implementar la metodología ROSA se identifica en nuestro segmento seleccionado factores que están relacionados al discomfort en su puesto de labores, por lo cual los docentes evaluados fueron observados en la realización de sus actividades a través de la encuesta y como consecuencia se toma a consideración evaluar las posturas de trabajo en oficinas administrativas englobándolas en una sola evaluación bajo esta metodología

Según Marroquín (2017) en su tesis titulada *“Riesgo ergonómico y satisfacción laboral en trabajadores administrativos de un instituto especializado de salud”*, tuvieron como objetivo, hallar la manera en que se relaciona estas 2 variables tales como el riesgo ergonómico y satisfacción laboral de la plana administrativa institucional a través de un estudio de carácter transversal, correlacional. La muestra seleccionada fue de 65 colaboradores en las áreas administrativas de PELEP, aquí se aplicó el muestreo no probabilístico, teniendo como conclusión que hay una relación inversa pero significativa entre nuestras 2 variables de estudio, a medida que la variable 1 aumenta la variable restante disminuye. Esto aporta en gran forma a las medidas que tiene la alta gerencia con sus colaboradores y como lograr un mejor desempeño a través de la mejora de factores ergonómicos.

Según Hernández (2019) en su tesis titulada *“Propuesta de un plan ergonómico basado en el método ROSA, la norma ISO 9241 – 7250 y la Ley N° 29783 para reducir riesgos ergonómicos en puestos de PVD’S en una entidad pública, Lima – 2019”*; se evidenció con base en estudios pasados que la metodología ROSA y la Norma ISO 9241-7250, obtuvo resultados alentadores a nivel local nacional y mundial luego de aplicación e implementación logrando de esta manera sus objetivos generales y específicos dentro de ellos reducir riesgos en los colaboradores en relación a factores musculo esquelético; en cuanto a la ley se refiere, en Perú la ley 29783, de la misma manera tuvo resultados alentadores con la única limitación de que el alcance de la implementación fue de carácter nacional, en este proyectos se aplicó e implementó la metodología ROSA, logrando identificar las principales factores determinantes de riesgo utilizando de paso las herramientas vacías de ingeniería correspondientes. Nuestra estimación del análisis biomecánico en el lugar de trabajo de los colaboradores el cual refleja que los puestos de trabajo no son adecuados con relación a la clasificación y ubicación de los inmuebles patrimoniales con las medidas adecuadas ergonómicas. Mediante la entrevista obtuvimos datos relevantes en la manera de como se ha estado presentando la problemática y como la misma muestra que tiene origen en factores ergonómicos. Para ello, se desarrolla un análisis documentario donde se detalla la causa raíz, teniendo en consideración el principal origen del riesgo ergonómico que lleva como desenlace ausencias organizacionales por las siguientes razones: obtener permiso para el tratamiento de trastornos musculoesqueléticos, tomar tiempo libre para el tratamiento y / o complicaciones de trastornos musculoesqueléticos, deterioro del funcionamiento debido a una enfermedad, deterioro del entorno laboral debido a una enfermedad, mantener el ritmo adecuado para el trabajo duro y lograr metas Difícil de lograr fácilmente, incapacidad temporal o permanente por trastornos musculoesqueléticos, etc.

Según Huallpa (2019) en su tesis que lleva por nombre *“Aplicación de métodos de evaluación ergonómica para mejorar la productividad laboral en el área de tramite documentario de la DREC,2019”*; tuvo como objetivo determinar como la aplicación de métodos de evaluación ergonómica, mejora la productividad laboral en el área de tramite documentario, realizando un análisis descriptivo, pre- experimental, longitudinal con enfoque cuantitativo basado en el estudio de datos llevando a cabo

en un periodo de 4 meses de pre-implementación y 4 meses de post-implementación obteniendo resultados de que la productividad en los asistentes administrativos están relacionadas con la ergonomía, optimizando las condiciones laborales, gracias a ello existe un incremento significativo y como conclusión final obtuvieron un aumento de 25% en la productividad laboral, iniciando con un 43% a un 68%.

Bruno (2017), en Lima, en su estudio *“Riesgo postural en teleoperadores de centros de atención al cliente del distrito de San Borja”*, realizó un estudio descriptivo transversal con una población de 137 tele vendedores. La herramienta que se utiliza para obtener resultados es el método RULA OFFICE, que evalúa si la aplicación continua o repetida de posturas forzadas durante el trabajo conlleva un riesgo postural. Escala visual analógica (EVA) que determina la presencia de dolor, incluyendo variables como edad, sexo, jornada laboral, jornada laboral, turnos de trabajo, tiempo sentado, áreas de dolor y formación sanitaria. Los resultados obtenidos indican que el 2,3% del riesgo promedio requiere una intervención rápida y oportuna, y el 26% de las edades de 18 a 29 tienen un riesgo medio y riesgo postural tanto para hombres como para mujeres. Obtiene un puntaje más alto que el riesgo promedio, en el nivel de comportamiento, requiere una investigación detallada y corrige la postura lo antes posible. Riesgo postural promedio El operador 15 de telemarketing, responsable de mantener la postura, brindando 6 horas de servicio al mes, asume el riesgo promedio para los telemarketers en ambos grupos de. % Mañana y 1% Tarde, 20% trabaja 8 horas al día, 16% sentarse durante más de horas sin parar. El principal problema es que el 9,2% no está formado en salud ocupacional y el 83,2% desconoce el concepto de trabajo que aumenta el nivel de riesgo ocupacional al que se enfrentan los teleoperadores

Según Michelle et al. (2021), los múltiples efectos del riesgo ergonómico incluyen insatisfacción laboral, personal y familiar, cambios en las actitudes sociales y psicosociales, absentismo, disminución de la productividad, aumento de los costos financieros y médicos económicos. Sin embargo, durante la última década, en el mundo industrializado, se presentó un incremento desmesurado de la incidencia de riesgos ergonómicos como: las posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación de fuerzas excesivas, debido al incremento de esta vida sedentaria.

El conocimiento del riesgo laboral es un principio básico para analizar la salud y las condiciones laborales de una determinada actividad, ya que, es útil para resolver los efectos de los cambios musculares que tienen un impacto significativo en el desempeño laboral. Reduce la incidencia de enfermedades en el trabajo. Los trabajadores que invierten mucho tiempo para realizar su trabajo muestran que tienen mayor riesgo de padecer trastornos musculoesqueléticos y aumentan significativamente el número de ventas debido a su enfermedad, que es la satisfacción de su trabajo y así se llegan a perder los resultados deseados. (p.4.)

Fabio et al. (2019). Rapid Office Strain Assessment más conocido ROSA por sus siglas, es una lista de verificación con el objetivo de evaluar el nivel del riesgo asociados con el trabajo en oficinas. Este método se puede aplicar a los puestos de trabajo en los que el colaborador permanece sentado en una silla, frente a un escritorio, y manejando un equipo informático como computadoras visualizando datos digitales. Se tienen en cuenta en esta evaluación los elementos más comunes de estas estaciones de trabajo (silla, teclado, escritorio, mouse, pantalla y otros periféricos). Aplicando este método, nos da como resultado una valoración del riesgo medido y una estimación de la necesidad de actuar sobre el puesto para reducir el nivel de riesgo. Para desarrollar el método ROSA, el autor debe adoptar las características de las estaciones de trabajo y los operadores de oficina diseñados de manera óptima para minimizar el riesgo bajado en la ergonomía, que es ideal (o neutral). Estas características ideales se obtuvieron analizando las recomendaciones de la guía CSA Z412 canadiense, basada en la norma ISO 9241 (Ergonomic requirement for office work with visual display terminals). Para poder determinar el nivel de riesgo de un lugar de trabajo, el método ROSA, analiza el grado de desviación existente entre el puesto evaluado y dichas características ideales. (p.10)

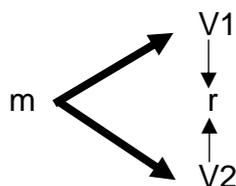
### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

El presente trabajo de investigación utilizó un enfoque cuantitativo. En el enfoque cuantitativo los planes a indagar son específicos y delimitados desde el comienzo de la investigación. Adicionando, las hipótesis se establecen con anticipación, antes de esto se recolectan, analizan datos y después se fundamenta en la medición y análisis. (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p.20). El tipo de investigación que hizo fue aplicado, esto se sostuvo de la teoría para generar el conocimiento práctico dentro de una organización. El fin principal de este tipo de investigación es solucionar un problema en un corto periodo de tiempo, y realizar su aplicación inmediata, mediante acciones concretas para afrontar dicho problema (Chavéz, 2007). El nivel de la investigación fue descriptivo, Los estudios descriptivos pueden tener hipótesis, dependiendo de su enunciado, si el enunciado del estudio es una proposición, entonces, el estudio descriptivo tendrá hipótesis, pero si el enunciado de la investigación no es una proposición, entonces no tendrá hipótesis (Arias, 2012, p. 24).

El diseño de investigación fue no experimental. La investigación no experimental es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, es la investigación donde no hacemos variar intencionalmente las variables independientes. (Hernández, Fernández y Batista, 2010, p. 270).

**Esquema:**



**Dónde:**

M: Trabajadores de las oficinas administrativas

V1: Método ROSA

V2: Incremento de la productividad

r: Relación

### **3.2. Variables y operacionalización**

#### **Variable Independiente: Diseño ergonómico.**

“El diseño ergonómico busca la mejor relación entre el trabajador y su puesto de trabajo garantizando que este último garantice la salud tanto física y mental del primero “(Jorge,2019, p.38).

#### **Variable Dependiente: Incremento de la productividad**

“Es el comportamiento de los empleados en la búsqueda de las metas establecidas y forma estrategias personales para lograr los objetivos” (Chavenato 2000, p.359),”

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

#### **Población:**

Para Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 28), nos comenta que la población es una agrupación de la cantidad total de elementos determinados en un tiempo dado, en el cual se tiene cierta propiedad constituida ya sea observable o medible. Para el proyecto en mención se analizó a 15 colaboradores de áreas administrativas pertenecientes al rubro de inspecciones técnicas vehiculares.

#### **3.3.1. Criterios de Selección**

##### **3.3.1.1. Criterios de Inclusión**

- Personal con quejas de dolencias musculares durante su desempeño laboral.
- Personal que desempeñan su labor netamente en áreas administrativas durante las 8 horas diarias, de ambos sexos.

##### **3.3.1.2. Criterios de Exclusión**

- Personal que realicen labores en campo.
- Personal que solo realicen labores menos de 2 a 3 horas en oficinas.
- Personal que solo trabajen en oficina de 2 a 3 días durante la semana.

**Muestra:**

Según los autores Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 173), la muestra es el dato en parte clasificada referentes a la recolección de datos, los cuales deben de estar bien acotados y definido acorde a las características de la población. Se realizó hincapié a los colaboradores que tienen más exposición a riesgos laborales, la muestra seleccionada es de 15 colaboradores del rubro de inspecciones técnicas que realizan labores en áreas administrativa

**Muestreo:**

El muestreo probabilístico tiene la capacidad de recopilar datos e información que se encuentra en un grupo determinado de la población, estas son las agrupadas en el desarrollo de la investigación a través de encuestas. Esta investigación es probabilística, se tomó a la población de manera general para la realización de la investigación.

**3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Para Valderrama (2015 p. 194), se denomina técnica de recolección de datos, al conjunto de pasos a seguir para buscar información acerca de un fenómeno determinado. Como técnica de investigación se utilizó análisis documental. Como instrumento de investigación aplicamos el cuestionario, hojas de campo ROSA, Herramientas de calidad y fichas de productividad .

**Tabla 1.** *Técnicas e instrumentos de recolección de datos*

<b>Variable</b>	<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Fuente/Información</b>
VI: Plan ergonómico	Análisis documental	Cuestionario y escala.	Colaboradores de las área administrativas
	Análisis documental	Fichas y hoja de campo (ROSA)	
VD: Incremento de productividad	Análisis	Hojas de datos	
	Análisis	Hojas de calculo	

Fuente: Elaboración propia.

**Validez:**

Para Sampieri et al. (2014), la validez es el nivel que un instrumento o herramienta mide a la serie de variables que el autor desee evaluar. En este proyecto de investigación se utilizó el juicio personal de los especialistas en el tema, ellos concluyeron que el contenido es viable.

**Confiabilidad:**

Según Sampieri et al. (2014), el grado de confiabilidad de un instrumento de evaluación se muestra al nivel aplicativo reiterativo de un mismo dato obtenido de productos promedios. En el presente proyecto se realizó con los datos reales de los quince colaboradores que realizan trabajos en áreas administrativas en el rubro de inspecciones técnicas vehiculares, que se obtuvieron a través de técnicas e instrumentos de evaluación (cuestionarios, método ROSA, etc.), todos ellos agrupados a los trabajadores administrativos en la organización.

### 3.5. Procedimientos

El equipo investigador ejecutó el cuestionario a los 15 colaboradores administrativos, asimismo aplicando también el método ROSA, se obtuvo la información recolectada plasmándose en hojas de registro, evaluamos la productividad e utilizamos una herramienta de calidad, y se elaboró la propuesta.

**Tabla 2.** *Procedimientos*

Descripción	
Diagnóstico inicial	Encuestas a colaboradores
Recolección de datos	Análisis de datos
Resultados	Propuesta diseño ergonómico basado en el método ROSA
Tablas y gráficos	Resultados finales

Fuente: Elaboración propia.

### 3.6. Método de análisis de datos

#### **Análisis descriptivo**

La información recolectada mediante el cuestionario validada por tres profesionales expertos en el tema que fueron utilizadas en la presente investigación, serán trasladadas al Excel para poder analizar mediante tablas y gráficos los resultados obtenidos, así mismo se medirá el grado de confiabilidad a través de un profesional estadístico; y la información recolectada del diagnóstico de riesgos ergonómicos a través del método ROSA serán trasladados en su hoja de campo para realizar las mediciones posturales, evaluando también la productividad de los colaboradores.

#### **Análisis inferencial**

Se analizó mediante comparación de datos, antes y después de aplicar el diseño ergonómico en el que la metodología ROSA nos permitirá analizar los diversos riesgos a los que el colaborador está expuesto y brindar una propuesta de mejora en beneficio a la empresa y el colaborador.

**Tabla 3. Método de análisis de datos**

<b>Objetivos específicos</b>	<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Resultado</b>
Realizar el diagnóstico de los riesgos ergonómicos en las oficinas administrativas	Encuesta	Cuestionario, Hoja de Campo (ROSA)	Diagnóstico actual y productivo.
Evaluar la productividad de los colaboradores	Análisis documental	Hoja de datos	Análisis de la productividad del colaborador
Elaborar la propuesta del diseño ergonómico a través del método ROSA.	Diseño/ Observación	Diseño ergonómico, Fichas de observación	Proponer un diseño ergonómico y un análisis de productividad a futuro
Evaluar el costo beneficio de la implementación de la propuesta.	Análisis	Hoja de cálculo	Análisis de costo beneficio

Fuente: Elaboración propia.

### **3.7. Aspectos éticos**

El presente proyecto se desarrolló en base a los criterios legales de propiedad debido a que la información obtenida está basada en otras investigaciones. Este proyecto de investigación se realizó mediante las exigentes pautas académicas de la UCV, respetándose del mismo modo la confidencialidad de toda información y la autenticación de datos empleándose datos reales que se suministró directamente de la fuente con el que se trabajó solo para fines del presente estudio de investigación obteniendo así un 22% de grado de plagio de acuerdo al software TURNITIN que nos facilita la universidad.

#### **IV. RESULTADOS**

**Primer objetivo: Realizar el diagnóstico de los riesgos ergonómicos en las oficinas administrativas.**

##### **Resultado del cuestionario**

Este cuestionario fue realizado a 15 colaboradores cuya labor ejercen el 100% en áreas administrativas del sector transporte con edades entre 18 a 30 años, se analizó de acuerdo a 3 criterios usados como dimensión que fueron análisis, eficacia y eficiencia, dentro de la dimensión análisis se utilizaron 2 indicadores nominados manifestación de las dolencias contando con 3 preguntas (1,2,3) y factores posicionales contando con 2 preguntas (4,5); dentro de la dimensión eficacia se utilizó como indicador objetivos contando con 2 preguntas puntuales (6 y7) y dentro de la dimensión eficiencia se nomino como indicador el esfuerzo contado con 2 preguntas (8,9), todos estas con escala “Nunca, casi nunca , a veces, casi siempre, siempre”, que sirvieron para conocer la situación actual en que el colaborador desempeñaba su labor y ver la forma en que se le podría brindar la ayuda.

En el anexo n° 3, se encuentran las respuestas de acuerdo a cada pregunta formulada al colaborador de la cual en la pregunta numero 1 el 46.7 % respondió a veces y el 53.3% Casi siempre; en la pregunta 2 el 20% respondió nunca, el 60% casi nunca y el 20% a veces; en la pregunta 3 el 46,7% respondió nunca, el 40% casi nunca y el 13,3% a veces; en la pregunta 4 el 53,3% de los colaboradores respondió casi nunca, el 33,3% a veces, el 6,7% casi siempre y el 6,7% siempre, en la pregunta 5 el 46,7% puso a veces, el 40% casi siempre el 13,3% siempre, en la pregunta 6 el 6,7% puso nunca, el 60% casi nunca, el 20% a veces y el 13,3% siempre; en la pregunta 7 el 6,7% de los colaboradores ha respondido a veces, el 53,3% casi siempre y el 40% siempre; en la pregunta 8 el 46,7% ha respondido nunca, el 33,3% casi nunca y el 20% a veces y en la pregunta numero 9 el 13,3% ha respondido casi siempre y el 86,7% siempre.

Este cuestionario tuvo una confiabilidad de 0,72 de acuerdo al Alfa de Cronbach a través del programa Excel y verificado también en el IBM SPSS mostrado en el anexo N° 5.

**Tabla 4. Resultado de cuestionario**

N°	PREGUNTAS	ESCALA					TOTAL
		Nunca	Casi Nunca	A veces	Casi Siempre	Siempre	
1	¿Usted ha tenido alguna molestia en alguna parte de los miembros superiores (cuello, hombro, espalda), durante su jornada laboral?	0%	0%	46,7%	53,3%	0%	100%
2	¿Usted ha tenido alguna molestia en alguna parte de los miembros superiores (Brazo, Codo, Antebrazo, Muñeca y Mano), durante su jornada laboral?	20,0%	60,0%	20,0%	0,0%	0,0%	100%
3	¿De acuerdo a tus molestias producidas últimamente, fueron de intensidad moderada?	46,7%	40,0%	13,3%	0,0%	0,0%	100%
4	¿Cree que las posturas que emplea durante sus horas de jornada laboral es la adecuada?	0,0%	53,3%	33,3%	6,7%	6,7%	100%
5	¿Tu trabajo requiere de constante movimientos repetitivos?	0,0%	0,0%	46,7%	40,0%	13,3%	100%
6	¿Estas dolencias han implicado en la demora de tiempos con respecto a la atención al cliente?	6,7%	60,0%	20,0%	0,0%	13,3%	100%
7	¿Usted siempre pone empeño en su tarea asignada, así tenga dolencias en los miembros superiores?	0,0%	0,0%	6,7%	53,3%	40,0%	100%
8	¿Alguna vez se ha ausentado en su trabajo a causa de estas dolencias?	46,7%	33,3%	20,0%	0,0%	0,0%	100%
9	¿Para alcanzar los objetivos de la organización es fundamental tener un ambiente ergonómico adecuado?	0,0%	0,0%	0,0%	13,3%	86,7%	100%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 4, se puede visualizar los resultados descritos anteriormente con valores en porcentaje, con esto se concluye en este primer diagnóstico, que los colaboradores necesitan un cambio que los ayuden a mejorar su rendimiento durante su jornada laboral

## Aplicación y resultado del Método Rosa

De acuerdo a los métodos ergonómicos investigados se optó por utilizar método ROSA (Rapid Office Strain Assessment), siendo este una herramienta muy útil y eficiente para poder analizar la situación actual a colaboradores cuyo entorno rigen su labor exclusivamente en oficinas administrativas. Se logró estudiar a los 15 colaboradores con ayuda de las fichas de evaluación ergonómica rosa (Anexo 6) a través de 2 criterios; el primero es la evaluación denominada "silla" y el segundo criterio denominada "pantallas y periféricos", permitiendo determinar el nivel de riesgo en el que está expuesto el colaborador en su día a día, obteniendo así resultados negativos, ya que, 7 colaboradores siendo el 47% están en nivel 2, esto significa que están en un riesgo alto por lo cual, es necesaria la actuación según tabla 5, y 8 colaboradores siendo el 53% están en un nivel de riesgo 3, esto significa que están en un riesgo muy alto siendo necesaria la actuación en cuanto antes según tabla 5.

**Tabla 5.** *Indicador del nivel de riesgo del método Rosa*

PUNTUACIÓN	RIESGO	NIVEL	ACTUACIÓN
1	Inapreciable	0	No es necesaria actuación
2-3-4	Mejorable	1	Pueden Mejorarse algunos elementos del puesto
5	Alto	2	Es necesaria la actuación
6-7-8	Muy Alto	3	Es necesaria la actuación cuanto antes
9	Extremo	4	Es necesaria la actuación urgentemente

Fuente: (Diego-Mas, José Antonio. Evaluación de puestos de oficina mediante el método ROSA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2019).

En la tabla 5, se visualiza el nivel de riesgo desde un criterio inapreciable hasta un criterio extremo, esto ayuda a determinar la situación del colaborador en su área de trabajo.

A continuación, en la tabla 6 se mostrarán las valoraciones de acuerdo al criterio estudiado en cada colaborador.

**Tabla 6. Valoración por cada colaborador**

PRIMER GRUPO SILLA					SEGUNDO GRUPO PANTALLA Y PERIFERICOS			PUNTUACION FINAL METODO ROSA			
	SUB GRUPOS	RESULTADO TOTAL	PUNTUACIÓN	PUNTUACIÓN FINAL (-1,0,+1)	SUB GRUPOS	PUNTUACIÓN	PUNTUACIÓN SEGUNDO GRUPO	Total Silla+ Total Pantalla y Periféricos	TOTAL	PUNTUACIÓN FINAL ROSA	NIVEL DE RIESGO
1	GRUPO A+B	5	4	5	GRUPO B1+B2	4	4	T.S.	5	5	2
	GRUPO C+D	3			GRUPO C1+C2	4		T.P.P	4		
2	GRUPO A+B	5	4	5	GRUPO B1+B2	6	6	T.S.	5	6	3
	GRUPO C+D	4			GRUPO C1+C2	5		T.P.P	6		
3	GRUPO A+B	4	3	4	GRUPO B1+B2	4	5	T.S.	4	5	2
	GRUPO C+D	3			GRUPO C1+C2	5		T.P.P	4		
4	GRUPO A+B	6	5	6	GRUPO B1+B2	4	5	T.S.	6	6	3
	GRUPO C+D	6			GRUPO C1+C2	5		T.P.P	4		
5	GRUPO A+B	5	4	5	GRUPO B1+B2	6	6	T.P.P	5	6	3
	GRUPO C+D	4			GRUPO C1+C2	5		T.P.P	6		
6	GRUPO A+B	5	4	5	GRUPO B1+B2	4	4	T.S.	5	5	2
	GRUPO C+D	3			GRUPO C1+C2	4		T.P.P	4		
7	GRUPO A+B	4	3	4	GRUPO B1+B2	4	5	T.S.	4	5	2
	GRUPO C+D	3			GRUPO C1+C2	5		T.P.P	4		
8	GRUPO A+B	6	5	6	GRUPO B1+B2	3	5	T.S.	6	6	3
	GRUPO C+D	3			GRUPO C1+C2	5		T.P.P	3		
9	GRUPO A+B	5	4	5	GRUPO B1+B2	6	6	T.S.	5	6	3
	GRUPO C+D	4			GRUPO C1+C2	5		T.P.P	6		
10	GRUPO A+B	6	5	6	GRUPO B1+B2	4	5	T.S.	6	6	3
	GRUPO C+D	6			GRUPO C1+C2	5		T.P.P	4		
11	GRUPO A+B	5	4	5	GRUPO B1+B2	4	4	T.S.	5	5	2
	GRUPO C+D	3			GRUPO C1+C2	4		T.P.P	4		
12	GRUPO A+B	6	5	6	GRUPO B1+B2	3	5	T.S.	6	6	3
	GRUPO C+D	3			GRUPO C1+C2	5		T.P.P	3		
13	GRUPO A+B	5	4	5	GRUPO B1+B2	4	4	T.S.	5	5	2
	GRUPO C+D	3			GRUPO C1+C2	4		T.P.P	4		
14	GRUPO A+B	4	3	4	GRUPO B1+B2	4	5	T.S.	4	5	2
	GRUPO C+D	3			GRUPO C1+C2	5		T.P.P	4		
15	GRUPO A+B	6	5	6	GRUPO B1+B2	6	5	T.S.	6	6	3
	GRUPO C+D	6			GRUPO C1+C2	5		T.P.P	6		

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 6, se concluye que los colaboradores necesitan ayuda inmediata, para así evitar futuras lesiones o enfermedades ocupacionales que influyan negativamente en el rendimiento del colaborador.

### Diagrama Ishikawa

De acuerdo a los estudios realizados en los colaboradores de las áreas administrativas se realizó un diagrama causa-efecto para poder determinar las causas que generan la problemática actual.

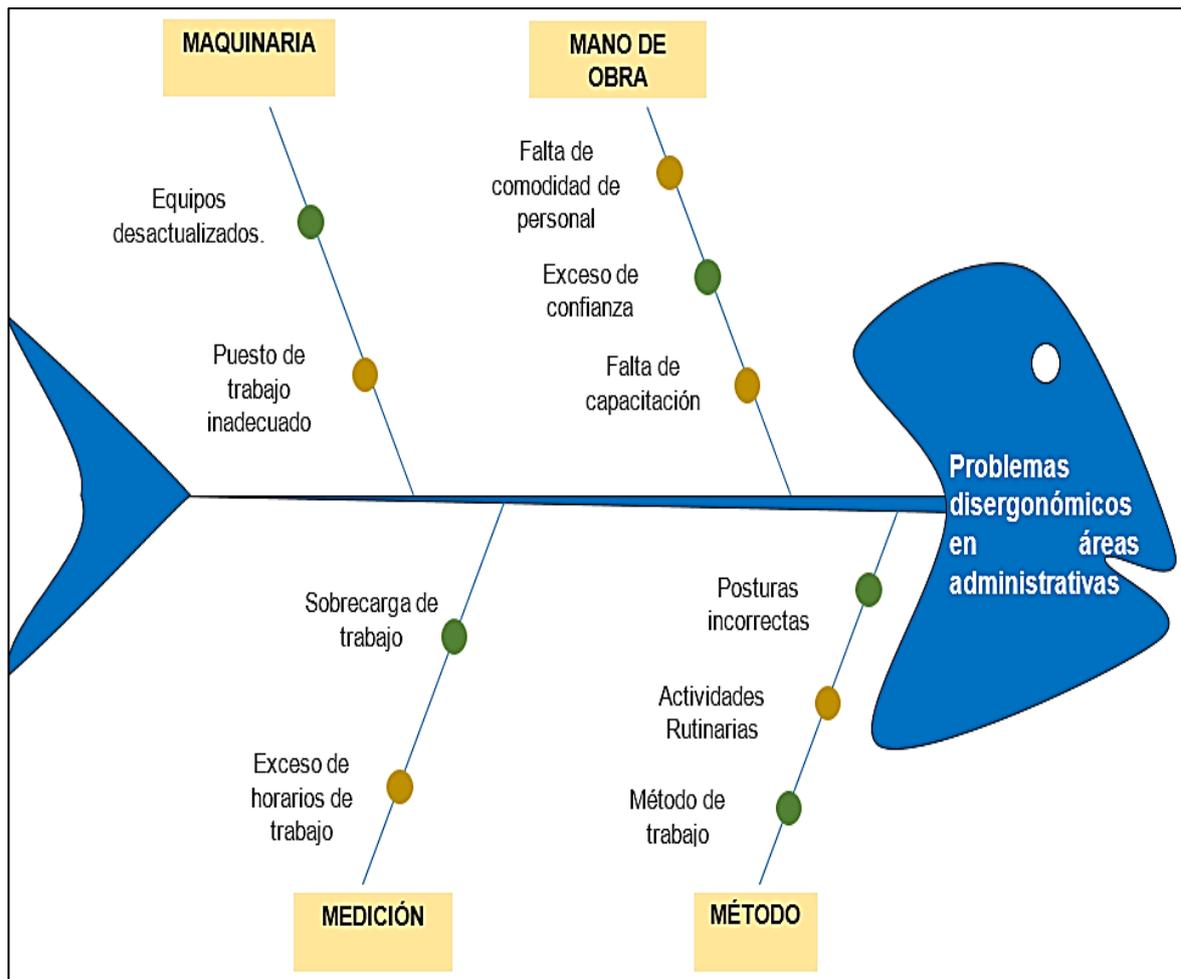


Figura 1. Diagrama de causa y efecto

De acuerdo a la Figura 1, se realizó un estado a través de un diagrama de causa-efecto, nos dice que la falta de métodos, objetos y conocimientos; conlleva a tener problemas disergonómicos en los colaboradores de las áreas administrativas.

## Diagrama de Pareto.

Rodríguez y Ordoñez (2018), argumentan al respecto que el análisis de Pareto consiste en clasificar los problemas dando prioridad a los más importantes en orden de mayor a menor, representados por barras, luego de recolectar datos para agrupar las causas. La importancia de aplicar el principio de Pareto es que nos permite priorizar los pocos problemas que son muy importantes y los muchos problemas que no lo son. Por lo general, los 80 resultados totales se producen en los 20 componentes.

**Tabla 7.** *Tabla sobre diagrama de Pareto.*

Posición real (Causas y datos ordenados)		F	F. Acum	Porcentaje	% Acum
1	Mal diseño de los puestos de trabajo	18	18	21%	21%
2	Actividades rutinarias	16	34	19%	40%
3	Posturas incorrectas	13	47	15%	56%
4	Mala distribución del área	9	56	11%	67%
5	Mal control en los horarios.	7	63	8%	75%
6	Orden deficiente	6	69	7%	82%
7	Métodos de trabajo inadecuados	5	74	6%	88%
8	Procedimientos no estandarizados	4	78	5%	93%
9	Personal incómodo	3	81	4%	96%
10	Falta de capacitación	3	84	4%	100%

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la tabla 7, el siguiente diagrama de Pareto nos ayudó a priorizar cuáles eran nuestro puntos críticos dentro de nuestro procedimiento .

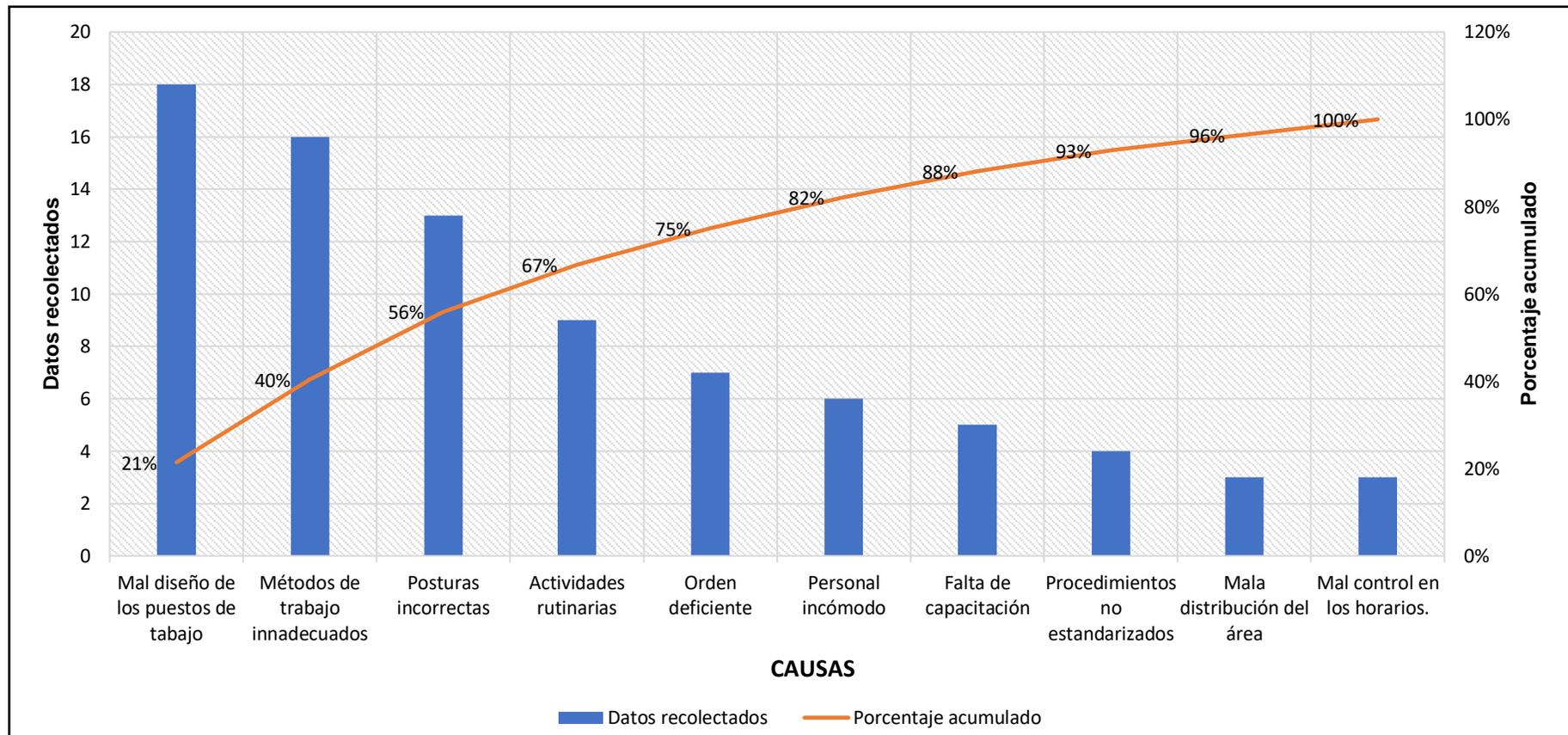


Figura 2. Gráfica de frecuencia Pareto

De acuerdo a la figura 2, se evidencia las dificultades más comunes que se manifiestan en las oficinas administrativas. Los primeros problemas se manifiestan en casi el 80%. De esta forma podemos decir que, si buscamos una solución a estas causas, los problemas que afectan al proceso de documentación se reducirán significativamente y, en consecuencia, al utilizar métodos de evaluación ergonómicos, traerá muchos beneficios, como el bienestar de los trabajadores. y mejora de la productividad.

## **Segundo objetivo: Evaluar la productividad de los colaboradores.**

En el área administrativa, existe un conjunto de problemáticas que perjudican al desempeño del trabajador, y en parte es por la falta de ergonomía poniendo en riesgo su salud y el alcance de los objetivos trazados por el área y la dirección.

### **Estado actual:**

En esta investigación desarrollada, se logró identificar el incumplimiento de objetivos que perjudican a la empresa. Por esta razón para mejorar la productividad se aplicará la ergonomía mediante los métodos de evaluación ergonómica, mediremos la eficiencia y eficacia mediante el reporte realizado los últimos 12 meses tomando como escala el siguiente:

**Tabla 8.** *Tabla de escala valorativa de eficiencia y eficacia en porcentajes*

<b>ESCALA VALORATIVA DE EFICIENCIA Y EFICACIA</b>				
<b>MUY BAJO</b>	<b>BAJO</b>	<b>INTERMEDIO</b>	<b>BUENO</b>	<b>MUY BUENO</b>
1% - 29%	30% - 49%	50% - 69 %	70% - 89%	90% - 100%

Fuente: Elaboración propia

### **•Eficiencia**

Reporte de eficiencia de los colaboradores de áreas administrativas de los tres últimos meses (agosto, septiembre y octubre). Una vez determinado nuestros datos procedimos a aplicar la fórmula de valor porcentual que se muestra a continuación con el fin de poder obtener un valor cuantitativo.

**DR=** Documentos Realizados

**DP=** Documentos Previstos

$$Eficiencia = \frac{DR}{DP} \times 100$$

**Tabla 9.** *Tabla de evaluación de la eficiencia actual del colaborador.*

SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	EFICIENCIA PROMEDIO
DR	25	21	20	20	16	18	17	20	16	14	20	21	19
DP	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
<b>TRAB. 1</b>	<b>83%</b>	<b>70%</b>	<b>67%</b>	<b>67%</b>	<b>53%</b>	<b>60%</b>	<b>57%</b>	<b>67%</b>	<b>53%</b>	<b>47%</b>	<b>67%</b>	<b>70%</b>	<b>63%</b>
DR	21	22	16	23	22	22	22	14	20	16	14	19	19
DP	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
<b>TRAB. 2</b>	<b>70%</b>	<b>73%</b>	<b>53%</b>	<b>77%</b>	<b>73%</b>	<b>73%</b>	<b>73%</b>	<b>47%</b>	<b>67%</b>	<b>53%</b>	<b>47%</b>	<b>63%</b>	<b>64%</b>
DR	23	21	21	16	16	22	22	17	16	16	20	21	19
DP	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
<b>TRAB. 3</b>	<b>77%</b>	<b>70%</b>	<b>70%</b>	<b>53%</b>	<b>53%</b>	<b>73%</b>	<b>73%</b>	<b>57%</b>	<b>53%</b>	<b>53%</b>	<b>67%</b>	<b>70%</b>	<b>64%</b>
DR	25	17	20	22	21	15	21	20	13	14	22	15	19
DP	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
<b>TRAB. 4</b>	<b>83%</b>	<b>57%</b>	<b>67%</b>	<b>73%</b>	<b>70%</b>	<b>50%</b>	<b>70%</b>	<b>67%</b>	<b>43%</b>	<b>47%</b>	<b>73%</b>	<b>50%</b>	<b>63%</b>
DR	21	22	14	23	22	12	22	14	17	22	17	19	19
DP	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
<b>TRAB. 5</b>	<b>70%</b>	<b>73%</b>	<b>47%</b>	<b>77%</b>	<b>73%</b>	<b>40%</b>	<b>73%</b>	<b>47%</b>	<b>57%</b>	<b>73%</b>	<b>57%</b>	<b>63%</b>	<b>63%</b>
DR	23	21	21	22	16	14	22	18	16	22	15	21	19
DP	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
<b>TRAB. 6</b>	<b>77%</b>	<b>70%</b>	<b>70%</b>	<b>73%</b>	<b>53%</b>	<b>47%</b>	<b>73%</b>	<b>60%</b>	<b>53%</b>	<b>73%</b>	<b>50%</b>	<b>70%</b>	<b>64%</b>
DR	15	15	16	22	21	22	16	18	21	19	16	21	19
DP	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
<b>TRAB. 7</b>	<b>50%</b>	<b>50%</b>	<b>53%</b>	<b>73%</b>	<b>70%</b>	<b>73%</b>	<b>53%</b>	<b>60%</b>	<b>70%</b>	<b>63%</b>	<b>53%</b>	<b>70%</b>	<b>62%</b>
DR	21	22	22	16	22	17	21	15	16	21	22	14	19
DP	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
<b>TRAB. 8</b>	<b>70%</b>	<b>73%</b>	<b>73%</b>	<b>53%</b>	<b>73%</b>	<b>57%</b>	<b>70%</b>	<b>50%</b>	<b>53%</b>	<b>70%</b>	<b>73%</b>	<b>47%</b>	<b>64%</b>
DR	23	21	21	22	17	14	22	16	16	22	15	21	19
DP	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
<b>TRAB. 9</b>	<b>77%</b>	<b>70%</b>	<b>70%</b>	<b>73%</b>	<b>57%</b>	<b>47%</b>	<b>73%</b>	<b>53%</b>	<b>53%</b>	<b>73%</b>	<b>50%</b>	<b>70%</b>	<b>64%</b>
DR	20	21	20	16	18	20	22	18	16	16	17	21	19
DP	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
<b>TRAB. 10</b>	<b>67%</b>	<b>70%</b>	<b>67%</b>	<b>53%</b>	<b>60%</b>	<b>67%</b>	<b>73%</b>	<b>60%</b>	<b>53%</b>	<b>53%</b>	<b>57%</b>	<b>70%</b>	<b>63%</b>
DR	18	22	19	13	22	16	21	19	16	24	17	24	19
DP	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
<b>TRAB. 11</b>	<b>60%</b>	<b>73%</b>	<b>63%</b>	<b>43%</b>	<b>73%</b>	<b>53%</b>	<b>70%</b>	<b>63%</b>	<b>53%</b>	<b>80%</b>	<b>57%</b>	<b>80%</b>	<b>64%</b>
DR	20	16	21	22	13	18	22	17	17	22	15	24	19
DP	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
<b>TRAB. 12</b>	<b>67%</b>	<b>53%</b>	<b>70%</b>	<b>73%</b>	<b>43%</b>	<b>60%</b>	<b>73%</b>	<b>57%</b>	<b>57%</b>	<b>73%</b>	<b>50%</b>	<b>80%</b>	<b>63%</b>
DR	25	21	20	20	16	18	17	20	16	14	20	21	19
DP	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
<b>TRAB. 13</b>	<b>83%</b>	<b>70%</b>	<b>67%</b>	<b>67%</b>	<b>53%</b>	<b>60%</b>	<b>57%</b>	<b>67%</b>	<b>53%</b>	<b>47%</b>	<b>67%</b>	<b>70%</b>	<b>63%</b>
DR	21	22	20	17	18	16	21	19	14	20	18	20	19
DP	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
<b>TRAB. 14</b>	<b>70%</b>	<b>73%</b>	<b>67%</b>	<b>57%</b>	<b>60%</b>	<b>53%</b>	<b>70%</b>	<b>63%</b>	<b>47%</b>	<b>67%</b>	<b>60%</b>	<b>67%</b>	<b>63%</b>
DR	23	21	14	22	13	16	22	16	23	14	22	18	19
DP	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
<b>TRAB. 15</b>	<b>77%</b>	<b>70%</b>	<b>47%</b>	<b>73%</b>	<b>43%</b>	<b>53%</b>	<b>73%</b>	<b>53%</b>	<b>77%</b>	<b>47%</b>	<b>73%</b>	<b>60%</b>	<b>62%</b>
<b>EFICIENCIA PROMEDIO TOTAL</b>													<b>63%</b>

Fuente: Elaboración propia.

Se puede ver el estudio que se realizó a cada trabajador durante las 12 semanas en la tabla 9, para obtener los datos de su eficiencia, por lo cual, de los 15 colaboradores se obtuvo un promedio total de 63% de eficiencia, siendo este valor intermedio de acuerdo a nuestra escala valorativa tal y cual como indica nuestra tabla 8.

- **Eficacia**

Reporte de eficacia de los colaboradores de áreas administrativas de los tres últimos meses (agosto, septiembre y octubre).

Cómo dato importante cabe señalar que el tema de eficacia es muy importante tanto como la eficiencia dentro de un proceso, porque este nos permite encontrar valores ya sea cualitativos como cuantitativos, que nos servirán de base para la ejecución de nuestros objetivos.

A continuación, aplicamos la ejecución de nuestra fórmula:

**TDP:** Tiempo de demora previsto

**TDA:** Tiempo de demora actual

$$Eficacia = \frac{TDP}{TDA} \times 100$$

**Tabla 10.** *Tabla de evaluación de la eficiencia actual del colaborador.*

SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	EFICACIA PROMEDIO
TDP	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
TDA	24	25	24	27	28	25	26	27	23	25	26	25	25
<b>TRAB. 1</b>	67%	64%	67%	59%	57%	64%	62%	59%	70%	64%	62%	64%	63%
TDP	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
TDA	24	26	25	25	24	26	25	27	24	26	28	24	25
<b>TRAB. 2</b>	67%	62%	64%	64%	67%	62%	64%	59%	67%	62%	57%	67%	63%
TDP	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
TDA	25	27	26	24	25	27	26	23	25	27	25	27	26
<b>TRAB. 3</b>	64%	59%	62%	67%	64%	59%	62%	70%	64%	59%	64%	59%	63%
TDP	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
TDA	24	25	24	27	28	25	26	27	23	25	26	25	25
<b>TRAB. 4</b>	67%	64%	67%	59%	57%	64%	62%	59%	70%	64%	62%	64%	63%
TDP	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
TDA	25	24	28	27	28	25	29	27	20	25	29	25	26
<b>TRAB. 5</b>	64%	67%	57%	59%	57%	64%	55%	59%	80%	64%	55%	64%	62%
TDP	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
TDA	26	25	29	27	22	26	25	27	22	26	29	27	26
<b>TRAB. 6</b>	62%	64%	55%	59%	73%	62%	64%	59%	73%	62%	55%	59%	62%
TDP	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
TDA	28	26	25	27	25	26	27	22	29	27	25	27	26
<b>TRAB. 7</b>	57%	62%	64%	59%	64%	59%	62%	73%	55%	70%	64%	59%	62%
TDP	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
TDA	27	27	26	29	24	28	24	22	27	22	24	26	26
<b>TRAB. 8</b>	59%	59%	62%	55%	67%	57%	67%	73%	59%	73%	67%	62%	63%
TDP	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
TDA	25	28	24	27	28	25	29	27	25	25	24	25	26
<b>TRAB. 9</b>	64%	57%	67%	59%	57%	64%	55%	59%	64%	64%	67%	64%	62%
TDP	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
TDA	24	24	28	26	27	26	25	27	24	26	28	27	26
<b>TRAB. 10</b>	67%	67%	57%	62%	59%	62%	64%	59%	67%	62%	57%	59%	62%
TDP	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
TDA	25	25	29	27	28	25	27	26	20	27	25	27	26
<b>TRAB. 11</b>	64%	64%	55%	59%	57%	64%	59%	62%	80%	59%	64%	59%	62%
TDP	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
TDA	26	26	25	27	24	28	24	27	28	28	24	26	26
<b>TRAB. 12</b>	62%	62%	64%	59%	67%	57%	67%	59%	57%	57%	67%	62%	62%
TDP	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
TDA	28	27	26	29	28	25	29	27	23	25	29	25	27
<b>TRAB. 13</b>	57%	59%	62%	55%	57%	64%	55%	59%	70%	64%	55%	64%	60%
TDP	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
TDA	27	28	24	27	27	26	25	27	27	26	22	27	26
<b>TRAB. 14</b>	59%	57%	67%	59%	59%	62%	64%	59%	59%	62%	73%	59%	62%
TDP	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
TDA	25	24	28	26	25	25	24	28	25	25	25	27	26
<b>TRAB. 15</b>	64%	67%	57%	62%	64%	64%	67%	57%	64%	64%	64%	59%	63%
<b>EFICACIA PROMEDIO TOTAL</b>													<b>62%</b>

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 10, se puede ver el estudio que se realizó a cada trabajador durante las 12 semanas, para obtener los datos de su eficacia por lo cual, de los 15 colaboradores se obtuvo un promedio total de 62% de eficacia, siendo esto un valor intermedio de acuerdo a nuestra escala valorativa tal y cual como indica nuestra tabla 8.

A continuación, se muestra mediante un esquema gráfico, un reporte comparativo de eficiencia y eficacia de la situación actual.

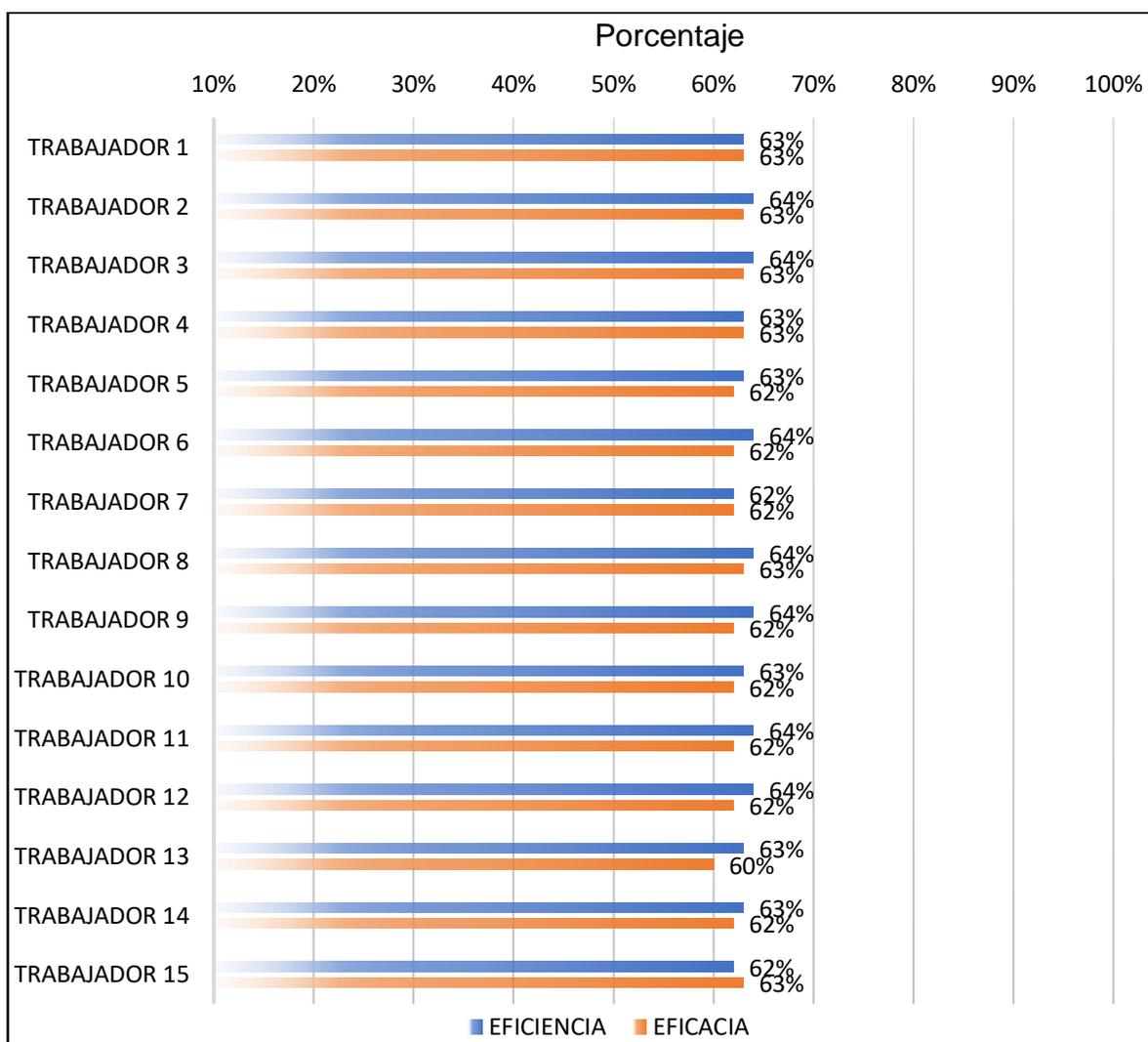


Figura 3. Gráfico comparativo del promedio de los resultados sobre eficiencia y eficacia sobre la situación actual.

En la figura 3, se muestra una comparación porcentual de los resultados obtenidos sobre la eficiencia y eficacia estudiada a cada colaborador actualmente.

### Tercer objetivo: Elaborar la propuesta del diseño ergonómico a través del método ROSA.

De acuerdo a lo estudiado se fijó un diseño ergonómico dispuesto en el anexo 8, cuyo objetivo, es establecer los parámetros que permitan la adaptación de las condiciones de trabajo a las características físicas y mentales de los colaboradores cuyo fin, es proporcionarles la seguridad, bienestar y mayor eficiencia en su desempeño, tomando en cuenta que la mejora de las condiciones de trabajo contribuye a una mayor eficacia y productividad empresarial.

Para una buena postura de trabajo se requiere: Cabeza Levantada y mentón paralelo al suelo; Columna erguida apoyada en el respaldo; Pies apoyados en el suelo con tobillos en ángulo recto; Rodillas en ángulo recto más elevadas que la pelvis, Brazos apoyados en el asiento o en la mesa.



Figura 4. Posición correcta para el colaborador que realice trabajos de oficina (Fuente: Fisiolution 2014)

En la figura 4, se aprecia la posición correcta que el colaborador debe de tener en su lugar de trabajo, teniendo en cuenta el plan elaborado que se encuentra en el anexo 8, donde se muestra las características de los objetos recomendados a usar y las indicaciones de cómo lograr adaptar al trabajador ergonómicamente a su puesto de trabajo.

## Plan y Disciplina.

La organización del trabajo, tanto propio como el de los demás, es la base de su desarrollo eficiente. Para ello se realizó un cronograma de trabajo con el fin de dar a conocer el tiempo que se tomara para lograr la propuesta.

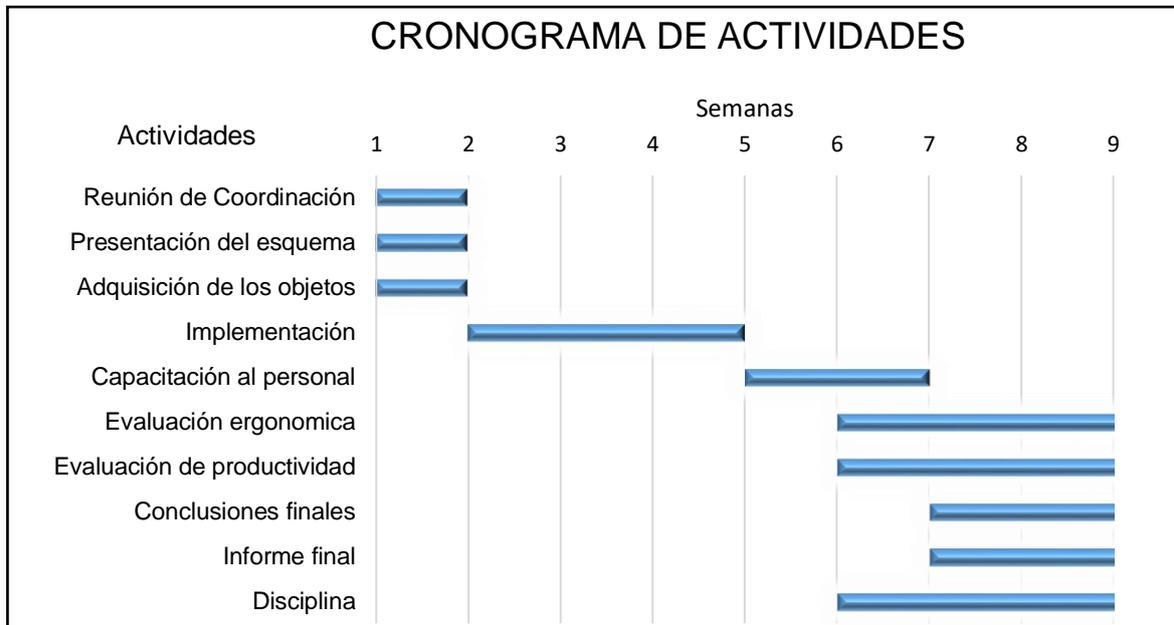


Figura 5. Cronograma de actividades para la ejecución de la propuesta

En la figura 5, se muestra un cronograma de actividades que sirve para una mejor organización al momento de ejecutar la propuesta.

### Objetivo esperado de productividad de los colaboradores después de implementar el diseño ergonómico.

De acuerdo a lo propuesto, tomamos se tomó en cuenta como objetivo incrementar la productividad de los colaboradores analizando la eficiencia y eficacia de cada uno de ellos después de realizar dicha implementación. Para:

- **Eficiencia**

Reporte de eficiencia de los colaboradores de áreas administrativas tomando en cuenta 12 semanas después de la implementación.

**DR=** Documentos Realizados

**DP=** Documentos Previstos

$$Eficiencia = \frac{DR}{DP} \times 100$$

**Tabla 11.** *Tabla de evaluación de la eficiencia del colaborador después de la implementación.*

SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	EFICIENCIA PROMEDIO
DR	27	26	24	25	24	26	26	23	24	25	26	26	25
DP	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
<b>TRAB. 1</b>	<b>90%</b>	<b>87%</b>	<b>80%</b>	<b>83%</b>	<b>80%</b>	<b>87%</b>	<b>87%</b>	<b>77%</b>	<b>80%</b>	<b>83%</b>	<b>87%</b>	<b>87%</b>	<b>84%</b>
DR	25	24	23	24	24	25	25	26	27	25	26	25	25
DP	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
<b>TRAB. 2</b>	<b>83%</b>	<b>80%</b>	<b>77%</b>	<b>80%</b>	<b>80%</b>	<b>83%</b>	<b>83%</b>	<b>87%</b>	<b>90%</b>	<b>83%</b>	<b>87%</b>	<b>83%</b>	<b>83%</b>
DR	24	24	24	24	26	26	27	26	25	25	26	23	25
DP	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
<b>TRAB. 3</b>	<b>80%</b>	<b>80%</b>	<b>80%</b>	<b>80%</b>	<b>87%</b>	<b>87%</b>	<b>90%</b>	<b>87%</b>	<b>83%</b>	<b>83%</b>	<b>87%</b>	<b>77%</b>	<b>83%</b>
DR	27	17	24	25	25	24	26	26	26	24	25	25	25
DP	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
<b>TRAB. 4</b>	<b>90%</b>	<b>57%</b>	<b>80%</b>	<b>83%</b>	<b>83%</b>	<b>80%</b>	<b>87%</b>	<b>87%</b>	<b>87%</b>	<b>80%</b>	<b>83%</b>	<b>83%</b>	<b>82%</b>
DR	24	24	25	24	26	27	22	23	23	25	25	26	25
DP	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
<b>TRAB. 5</b>	<b>80%</b>	<b>80%</b>	<b>83%</b>	<b>80%</b>	<b>87%</b>	<b>90%</b>	<b>73%</b>	<b>77%</b>	<b>77%</b>	<b>83%</b>	<b>83%</b>	<b>87%</b>	<b>82%</b>
DR	26	25	24	23	26	26	27	26	25	25	26	23	25
DP	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
<b>TRAB. 6</b>	<b>87%</b>	<b>83%</b>	<b>80%</b>	<b>77%</b>	<b>87%</b>	<b>87%</b>	<b>90%</b>	<b>87%</b>	<b>83%</b>	<b>83%</b>	<b>87%</b>	<b>77%</b>	<b>84%</b>
DR	26	23	24	25	24	25	23	24	24	26	25	25	25
DP	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
<b>TRAB. 7</b>	<b>87%</b>	<b>77%</b>	<b>80%</b>	<b>83%</b>	<b>80%</b>	<b>83%</b>	<b>77%</b>	<b>80%</b>	<b>80%</b>	<b>87%</b>	<b>83%</b>	<b>83%</b>	<b>82%</b>
DR	24	25	26	25	23	24	24	23	26	23	24	26	24
DP	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
<b>TRAB. 8</b>	<b>80%</b>	<b>83%</b>	<b>87%</b>	<b>83%</b>	<b>77%</b>	<b>80%</b>	<b>80%</b>	<b>77%</b>	<b>87%</b>	<b>77%</b>	<b>80%</b>	<b>87%</b>	<b>81%</b>
DR	24	24	24	23	23	24	23	23	24	26	25	24	24
DP	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
<b>TRAB. 9</b>	<b>80%</b>	<b>80%</b>	<b>80%</b>	<b>77%</b>	<b>77%</b>	<b>80%</b>	<b>77%</b>	<b>77%</b>	<b>80%</b>	<b>87%</b>	<b>83%</b>	<b>80%</b>	<b>80%</b>
DR	24	24	25	25	25	26	25	24	24	25	25	26	25
DP	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
<b>TRAB. 10</b>	<b>80%</b>	<b>80%</b>	<b>83%</b>	<b>83%</b>	<b>83%</b>	<b>87%</b>	<b>83%</b>	<b>80%</b>	<b>80%</b>	<b>83%</b>	<b>83%</b>	<b>87%</b>	<b>83%</b>
DR	23	26	24	24	24	25	23	24	25	25	23	23	24
DP	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
<b>TRAB. 11</b>	<b>77%</b>	<b>87%</b>	<b>80%</b>	<b>80%</b>	<b>80%</b>	<b>83%</b>	<b>77%</b>	<b>80%</b>	<b>83%</b>	<b>83%</b>	<b>77%</b>	<b>77%</b>	<b>80%</b>
DR	24	24	24	25	25	25	22	25	25	25	25	26	25
DP	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
<b>TRAB. 12</b>	<b>80%</b>	<b>80%</b>	<b>80%</b>	<b>83%</b>	<b>83%</b>	<b>83%</b>	<b>73%</b>	<b>83%</b>	<b>83%</b>	<b>83%</b>	<b>83%</b>	<b>87%</b>	<b>82%</b>
DR	27	24	24	25	26	25	23	24	24	25	25	23	25
DP	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
<b>TRAB. 13</b>	<b>90%</b>	<b>80%</b>	<b>80%</b>	<b>83%</b>	<b>87%</b>	<b>83%</b>	<b>77%</b>	<b>80%</b>	<b>80%</b>	<b>83%</b>	<b>83%</b>	<b>77%</b>	<b>82%</b>
DR	23	24	25	23	23	24	23	24	26	26	24	25	24
DP	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
<b>TRAB. 14</b>	<b>77%</b>	<b>80%</b>	<b>83%</b>	<b>77%</b>	<b>77%</b>	<b>80%</b>	<b>77%</b>	<b>80%</b>	<b>87%</b>	<b>87%</b>	<b>80%</b>	<b>83%</b>	<b>81%</b>
DR	25	25	24	25	26	25	25	24	26	26	25	22	25
DP	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
<b>TRAB. 15</b>	<b>83%</b>	<b>83%</b>	<b>80%</b>	<b>83%</b>	<b>87%</b>	<b>83%</b>	<b>83%</b>	<b>80%</b>	<b>87%</b>	<b>87%</b>	<b>83%</b>	<b>73%</b>	<b>83%</b>
<b>EFICIENCIA PROMEDIO TOTAL</b>													<b>82%</b>

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 11, de acuerdo a la propuesta se tiene como objetivo llegar a un promedio total de 82% de eficiencia, evaluados a los 15 colaboradores, que de acuerdo a la escala valorativa de eficiencia y eficacia verificada en la tabla 8, nos daría un valor bueno siendo esto un buen impacto para la organización y su productividad.

- **Eficacia**

Reporte de eficacia de los colaboradores de áreas administrativas tomando en cuenta 12 semanas después de la implementación, esto con la finalidad de obtener resultados más precisos con respecto a los meses anteriores, aparte también hemos considerado los tiempos de las mismas actividades.

Cabe señalar que la eficacia es lograr el alcance de una proceso o procedimiento a producto final.

**TDP:** Tiempo de demora previsto

**TDA:** Tiempo de demora actual

$$Eficacia = \frac{TDP}{TDA} \times 100$$

**Tabla 12.** *Tabla de evaluación de la eficacia del colaborador después de la implementación.*

SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	EFICACIA PROMEDIO
TDP	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
TDA	18	19	19	18	17	19	19	18	19	20	19	19	19
<b>TRAB. 1</b>	<b>89%</b>	<b>84%</b>	<b>84%</b>	<b>89%</b>	<b>94%</b>	<b>84%</b>	<b>84%</b>	<b>89%</b>	<b>84%</b>	<b>80%</b>	<b>84%</b>	<b>84%</b>	<b>86%</b>
TDP	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
TDA	19	19	20	19	20	20	21	19	20	19	18	19	19
<b>TRAB. 2</b>	<b>84%</b>	<b>84%</b>	<b>80%</b>	<b>84%</b>	<b>80%</b>	<b>80%</b>	<b>76%</b>	<b>84%</b>	<b>80%</b>	<b>84%</b>	<b>89%</b>	<b>84%</b>	<b>83%</b>
TDP	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
TDA	20	19	18	19	19	20	19	19	20	19	20	20	19
<b>TRAB. 3</b>	<b>80%</b>	<b>84%</b>	<b>89%</b>	<b>84%</b>	<b>84%</b>	<b>80%</b>	<b>84%</b>	<b>84%</b>	<b>80%</b>	<b>84%</b>	<b>80%</b>	<b>80%</b>	<b>83%</b>
TDP	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
TDA	20	20	19	19	18	19	20	20	20	19	20	18	19
<b>TRAB. 4</b>	<b>80%</b>	<b>80%</b>	<b>84%</b>	<b>84%</b>	<b>89%</b>	<b>84%</b>	<b>80%</b>	<b>80%</b>	<b>80%</b>	<b>84%</b>	<b>80%</b>	<b>89%</b>	<b>83%</b>
TDP	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
TDA	18	18	19	18	18	18	20	19	19	19	19	19	19
<b>TRAB. 5</b>	<b>89%</b>	<b>89%</b>	<b>84%</b>	<b>89%</b>	<b>89%</b>	<b>89%</b>	<b>80%</b>	<b>84%</b>	<b>84%</b>	<b>84%</b>	<b>84%</b>	<b>84%</b>	<b>86%</b>
TDP	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
TDA	18	19	19	19	18	18	18	20	19	20	19	19	19
<b>TRAB. 6</b>	<b>89%</b>	<b>84%</b>	<b>84%</b>	<b>84%</b>	<b>89%</b>	<b>89%</b>	<b>89%</b>	<b>80%</b>	<b>84%</b>	<b>80%</b>	<b>84%</b>	<b>84%</b>	<b>85%</b>
TDP	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
TDA	21	20	20	18	19	19	18	19	20	21	22	21	20
<b>TRAB. 7</b>	<b>76%</b>	<b>80%</b>	<b>80%</b>	<b>89%</b>	<b>84%</b>	<b>84%</b>	<b>89%</b>	<b>84%</b>	<b>80%</b>	<b>76%</b>	<b>73%</b>	<b>76%</b>	<b>81%</b>
TDP	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
TDA	18	19	20	20	21	20	20	20	20	19	21	18	20
<b>TRAB. 8</b>	<b>89%</b>	<b>84%</b>	<b>80%</b>	<b>80%</b>	<b>76%</b>	<b>80%</b>	<b>80%</b>	<b>80%</b>	<b>80%</b>	<b>84%</b>	<b>76%</b>	<b>89%</b>	<b>82%</b>
TDP	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
TDA	19	20	20	20	20	20	20	20	19	19	18	19	20
<b>TRAB. 9</b>	<b>84%</b>	<b>80%</b>	<b>84%</b>	<b>84%</b>	<b>89%</b>	<b>84%</b>	<b>82%</b>						
TDP	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
TDA	20	19	20	19	20	19	20	19	19	19	18	18	19
<b>TRAB. 10</b>	<b>80%</b>	<b>84%</b>	<b>80%</b>	<b>84%</b>	<b>80%</b>	<b>84%</b>	<b>80%</b>	<b>84%</b>	<b>84%</b>	<b>84%</b>	<b>89%</b>	<b>89%</b>	<b>84%</b>
TDP	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
TDA	20	20	19	20	19	20	18	20	19	19	19	19	19
<b>TRAB. 11</b>	<b>80%</b>	<b>80%</b>	<b>84%</b>	<b>80%</b>	<b>84%</b>	<b>80%</b>	<b>89%</b>	<b>80%</b>	<b>84%</b>	<b>84%</b>	<b>84%</b>	<b>84%</b>	<b>83%</b>
TDP	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
TDA	20	19	21	20	19	19	19	19	20	19	20	20	20
<b>TRAB. 12</b>	<b>80%</b>	<b>84%</b>	<b>76%</b>	<b>80%</b>	<b>84%</b>	<b>84%</b>	<b>84%</b>	<b>84%</b>	<b>80%</b>	<b>84%</b>	<b>80%</b>	<b>80%</b>	<b>82%</b>
TDP	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
TDA	19	19	19	20	20	20	18	20	19	19	20	20	19
<b>TRAB. 13</b>	<b>84%</b>	<b>84%</b>	<b>84%</b>	<b>80%</b>	<b>80%</b>	<b>80%</b>	<b>89%</b>	<b>80%</b>	<b>84%</b>	<b>84%</b>	<b>80%</b>	<b>80%</b>	<b>82%</b>
TDP	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
TDA	19	19	19	20	19	20	19	20	20	19	20	19	19
<b>TRAB. 14</b>	<b>84%</b>	<b>84%</b>	<b>84%</b>	<b>80%</b>	<b>84%</b>	<b>80%</b>	<b>84%</b>	<b>80%</b>	<b>80%</b>	<b>84%</b>	<b>80%</b>	<b>84%</b>	<b>82%</b>
TDP	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
TDA	19	20	19	19	19	19	18	19	20	19	18	20	19
<b>TRAB. 15</b>	<b>84%</b>	<b>80%</b>	<b>84%</b>	<b>84%</b>	<b>84%</b>	<b>84%</b>	<b>89%</b>	<b>84%</b>	<b>80%</b>	<b>84%</b>	<b>89%</b>	<b>80%</b>	<b>84%</b>
<b>EFICACIA PROMEDIO TOTAL</b>													<b>83%</b>

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 12; de acuerdo a la propuesta, se tiene como objetivo llegar a un promedio total de 83% de eficacia, evaluados a los 15 colaboradores, que de acuerdo a la escala valorativa de eficiencia y eficacia verificada en la tabla 8, nos daría un valor bueno siendo esto un buen impacto para la organización y su productividad.

Se muestra mediante un esquema gráfico, un reporte comparativo de eficiencia y eficacia propuesta después de haber realizado la implementación.

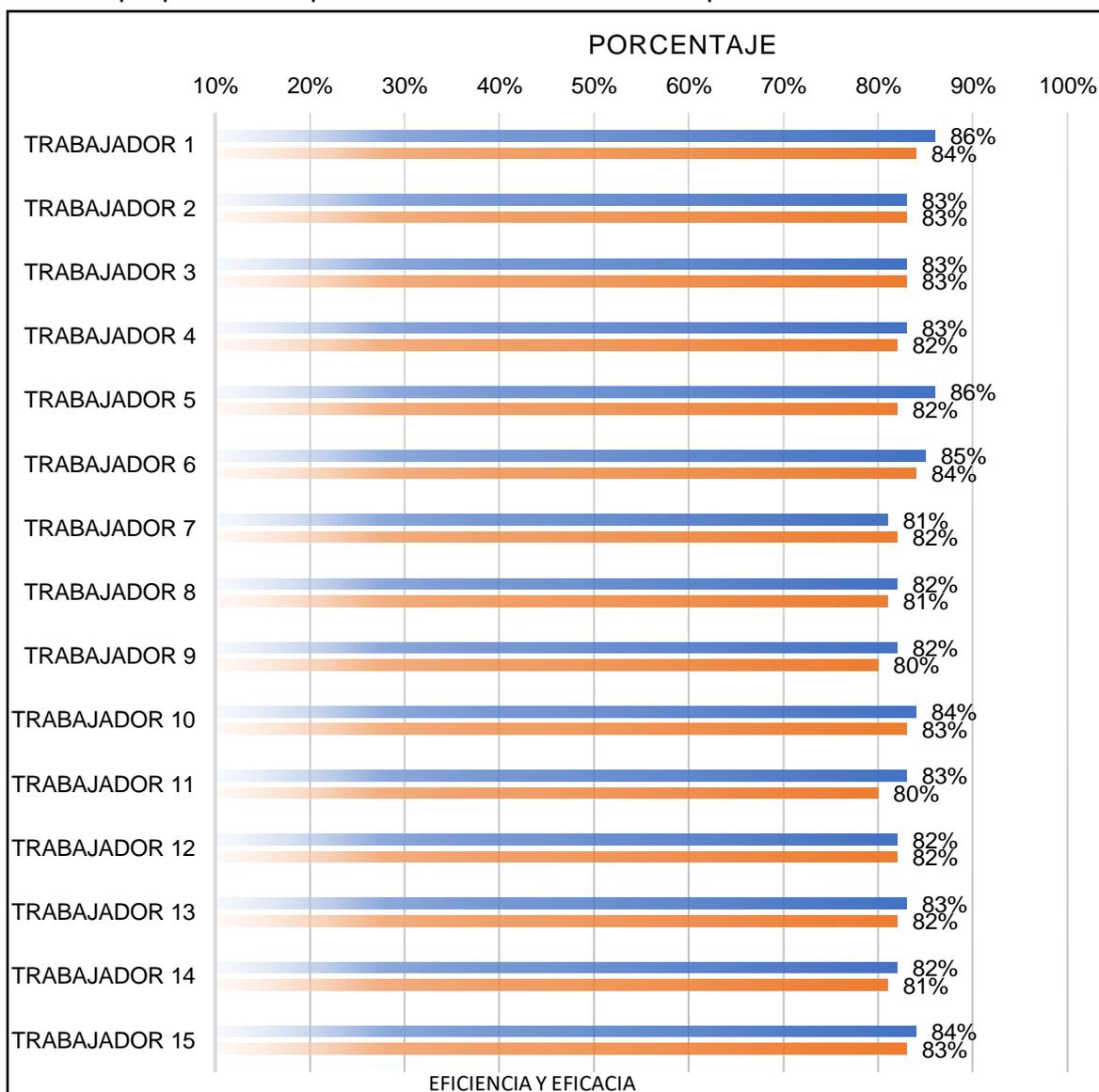


Figura 6. Gráfico comparativo del promedio de los resultados sobre eficiencia y eficacia después de realizar la implementación

En la figura 6; de acuerdo a la propuesta realizada, se logrará aumentar la eficiencia en un 19% y la eficacia en un 21% siendo así un impacto muy relevante para la organización.

**Cuarto objetivo: Evaluar el costo beneficio de la implementación de la propuesta.**

De acuerdo a la propuesta, se realizó un presupuesto de las cosas a obtener para que se realice la implementación, así mismo se dará a conocer el beneficio que traerá a la organización si esta propuesta se lleva a cabo.

## **COSTO**

**Tabla 13.** *Tabla sobre gastos de investigación y costos de mano de obra y directos*

<b>GASTOS DE INVESTIGACIÓN</b>						
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UM</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>	
1	Lapicero	Und.	10	S/.1,00	S/.10,00	
2	Papel bond	Millar	1	S/.15,00	S/.15,00	
3	Impresiones	Und.	80	S/.0,20	S/.16,00	
4	Pasajes	Días	120	S/.2,00	S/.240,00	
5	Alquiler Laptop.	Hrs	90	S/.3,50	S/.315,00	
6	Internet (Investigaciones)	Días	120	S/. 2,00	S/.240,00	
7	USB (8GB) / KINGSTON	Und.	2	S/.28,00	S/. 60,00	
<b>TOTAL</b>					<b>S/ 896,00</b>	
<b>COSTOS DE MANO DE OBRA</b>						
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Personas</b>	<b>Días</b>	<b>Horas</b>	<b>Costo x Hora</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
1	Proyectistas	2	120	5	4	S/.960,00
<b>TOTAL</b>					<b>S/.960,00</b>	
<b>COSTOS DIRECTOS</b>						
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UM</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>	
1	Silla giratoria ergonómica - Decoficina	Und	16	S/.680,00	S/.10.880,00	
2	Reposa muñecas para teclado - Genérico	Und	17	S/.40,00	S/. 680,00	
3	Funda para mouse ergonómica - Trust Bigfoot	Und	17	S/.60,00	S/.1.020,00	
4	Reposapiés	Und	17	S/.150,00	S/. 2.550,00	
6	Capacitación al personal	Hrs.	20	S/.50,00	S/.1.000,00	
7	Escritorios	Und	10	S/.400,00	S/.4.000,00	
8	Focos Led	Und	20	S/.15,00	S/.300,00	
9	Otros	-	1	S/.400,00	S/.400,00	
<b>TOTAL</b>					<b>S/ 20.830,00</b>	

Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo a la tabla 13; hemos obtenido todos los gastos y costos los cuales nos ayudarán con la solución de un problema de investigación.

**Tabla 14.** *Tabla sobre costos indirectos y resumen de costos*

<b>COSTOS INDIRECTOS</b>					
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UM</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
1	Gastos administrativos	-	2	S/.35,00	S/.70,00
2	Brochas	Und.	6	S/.4.00	S/.24.00
3	Cinta de Embalaje Transparente	Und.	12	S/.1,80	S/.21,60
4	Papel Bond A - 4	Milla r	1	S/.19,00	S/.19,00
5	Canaletas de Plástico de 2 m.	Und.	1	S/.2,10	S/.2,10
6	Thinner	Und.	3	S/.15,00	S/.45,00
7	Pintura de Agua / C - Blanco	Und.	3	S/.21,00	S/.63,00
8	Micas Artesco / A - 4	Und.	24	S/.1,20	S/.28,80
9	Lijas 80 MC	Und.	12	S/.1,90	S/.22,80
10	Rodillos	Und.	5	S/.1,90	S/.9,50
<b>TOTAL</b>					<b>S/ 305,80</b>
<b>RESUMEN COSTOS</b>					
<b>Item</b>	<b>Descripción</b>				<b>Total</b>
1	GASTOS DE INVESTIGACIÓN				S/.896,00
2	COSTOS DE MANO DE OBRA				S/.960,00
3	COSTOS DIRECTOS				S/.20.830,00
4	COSTOS INDIRECTOS				S/.305,80
<b>TOTAL</b>					<b>S/ 22.991,80</b>

Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo a la tabla 14; obtuvimos nuestros costos indirectos y también el resumen de nuestros costos, con la finalidad de saber cuánto es qlo que nosotros necesitamos invertir para poder darle un beneficio para la empresa y para su plana organizacional. En este proyecto los costos totales son de S/ 22 991.80 soles, los cuales son de vital importancia, ya que sin es factor nos veríamos en dificultades para la ejecución del mismo.

## BENEFICIOS

### Beneficios cuantitativos

Tabla 15. Tabla sobre los beneficios cuantitativos

INGRESO POR VENTA DE PRODUCTOS EN DESUSO								
Ítem	Material		UM	Cantidad	Precio de mercado		Ingreso Total	
1	Venta de escritorios		Und	6	S/ 50,00		S/.300,00	
2	Otros accesorios		Und	20	S/ 20,00		S/.400,00	
TOTAL DE MATERIALES							S/.700,00	
INGRESO POR VENTA DE CERTIFICADOS DESPUES DE LA IMPLEMENTACIÓN								
Ítem	Certificación	UM	Cantidad	Costo Promedio	N° de días a la semana	N° de semanas	N° de Colaboradores	Ingreso Total
1	Certificación 01(G)	Und	1	S/27,00	6	12	8	S/.15.552
2	Certificación 02(M)	Und	1	S/50,00	6	12	7	S/.25.200
TOTAL GANANCIA							S/.40.752	
RESUMEN BENEFICIO								
Item	Descripción							Total
1	INGRESO POR VENTA DE PRODUCTOS EN DESUSO							S/.700,00
2	INGRESO POR VENTA DE CERTIFICADOS DESPUES DE LA IMPLEMENTACIÓN							S/.40.752,00
TOTAL							S/.41.452,00	

Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo a la tabla 15; hallamos nuestros beneficios después de aplicar el proyecto

### Beneficios cualitativos

- Fortaleceremos la motivación de los trabajadores al mejorar su ambiente de trabajo siendo más ordenada y segura.
- Se mejorará las posturas frente al ordenador disminuyendo molestias físicas a los colaboradores.
- Se mejorará la calidad de servicio.
- Se elevará la productividad del trabajador.
- Se disminuirá la fatiga en los colaboradores y mejorará su estabilidad laboral.
- Se evitarán costos ocasionados por el ausentismo de los colaboradores.

## ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO

**Tabla 16.** *Tabla de análisis costo beneficio*

<b>RESUMEN BENEFICIO</b>	S/ 41.452,00
<b>RESUMEN COSTOS</b>	S/ 22.991,80
<b>TOTAL</b>	<b>1,8</b>

Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo a la tabla 16; se concluye que por cada sol invertido se obtendrá un beneficio de 0.8 soles después de la implementación de la propuesta.

## V. DISCUSIÓN

De acuerdo a nuestros resultados hemos planteado las siguientes discusiones:

Con la aplicación de nuestra tesis la productividad laboral aumentará en un 19 %, con la búsqueda de información de nuestras 2 variables dentro de productividad las cuales son eficiencia y eficacia utilizaremos como herramientas de evaluación respecto a temas ergonómicos y productivos, esto se alcanzará mediante herramientas de ingeniería, recopilación de información adecuada y métodos de evaluación ergonómica en oficinas administrativas. Se determinó el porcentaje actual encontrado y con el porcentaje después de aplicar nuestra propuesta de investigación y se encontró que los puestos eran disergonómicas no aptos para el puesto el cual impedía que el colaborador realice sus actividades de manera adecuada, es por ello que aplicamos cambios para mejora. Este resultado coincide con los resultados de la investigación de Alva (2017) en la tesis “Estudio ergonómico del trabajador portuario en desembarque de productos metálicos para incrementar la productividad en la empresa siderúrgica del Perú S.A.A.”, en el cual la productividad incremento en un 12% utilizando el factor de eficiencia y eficacia, ya que la demora en los tiempos de elaboración y entrega no eran los previstos y con la utilización de herramientas tales como el diagrama de Pareto e Ishikawa, lograron minimizar los tiempos de espera e incrementaron la productivas tanto el colaboradores como en la organización.

En el caso de las oficinas administrativas de la empresa en mención se encontraron el 47 % en condiciones altas donde sí se necesita una acción preventiva y el 53 % en condiciones muy altas, aquí si se necesita una acción correctiva cuanto antes

según la escala de Likert y la escala valorativa de nuestro método aplicado; la actuación de medidas correctivas es inmediata, dando beneficios a los colaboradores tanto productivos como ergonómicos. Además de ello los colaboradores se sienten más comprometidos con las tareas a realizar y sus puestos confortables actúan de la mano. Este estudio contrasta con las conclusiones de la investigación de Liegrebts, Sonne y Potvin (2017) que lleva por título “Evaluaciones ergonómicas basadas en fotografías utilizando Rapid Office Evaluación de deformaciones (ROSA)” donde encontraron un riesgo alto del 45% y muy alto 27% con respecto a la evaluación de ergonomía utilizando la escala valorativa de Likert y para dar una mejora significativa aplicaron metodologías tales como ROSA y RULA para determinar las posturas adecuadas para los colaboradores permitiéndoles utilizar más tiempos incrementando la productividad de los colaboradores.

Se comprobó que el 53 % de los colaboradores de oficinas administrativas está expuesto a un riesgo de nivel alto con respecto al sufrimiento de una falencia muscular esqueléticas, la cual utilizando la presente metodología indica que los puntajes de 5 a más son considerados como alto riesgo y necesita una actuación cuanto antes, es decir el colaborador estaba en un discomfort laboral. El mencionado estudio coincide con la conclusión de Vallejo (2020) en su tesis que lleva por título “Evaluación ergonómica mediante el método rosa en docentes con teletrabajo de la UTEQ, 2020” donde encontraron el 90 % de los colaboradores con una escala de riesgo alto donde se necesitaba una corrección cuanto antes utilizando herramientas de ingeniería.

Con la implementación de nuestra tesis se determinará una relación existente entre las variables de investigación las cuales son ergonomía y productividad laboral, esto quiere decir que existe una relación entre nuestras variables, si se mejora la ergonomía nos dará un incremento en la productividad de los colaboradores, esto se determina a través de la utilización de la metodología ROSA, aplicando la metodología encontramos una serie de ineficiencias que impedían al colaborador ser productivo, se propone objetivos a corto plazo, aplica un plan de ergonomía y evalúa los puestos de trabajo, estos objetivos en mención nos darán un alza o incremento de eficiencia y eficacia en todos los colaboradores de oficinas

administrativas. Esto refleja la tesis que realizó Marroquín (2017) el cual no dice que, si hay una relación entre la ergonomía y la productividad laboral, en cuanto se mejores los puestos de trabajo el colaborador será más productivo, la utilización de la metodología ROSA, es la más idónea para temas de evaluación de puestos laborales en áreas administrativas.

Se propuso un plan de diseño ergonómico y con su aplicación se brindarán beneficios al colaborador, ya sea por la mejor ejecución de sus posturas al momento de realizar sus actividades o por las diversas capacitaciones y pausas activas para una mejor adecuación al trabajo y evitar así lo movimiento repetitivos y posturas disergonómicas. Este plan de diseño ergonómico nos brinda una productividad por encima del 80 %. Esto coincide con la tesis de Hernández (2019) que lleva por título “Propuesta de un plan ergonómico basado en el método ROSA, la norma ISO 9241 – 7250 y la Ley N° 29783 para reducir riesgos ergonómicos en puestos de PVD’S en una entidad pública, Lima – 2019”, donde nos muestra que la aplicación de su propuesta del plan ergonómico dio muchas ventajas tanto a la empresa como los colaboradores, su incremento fue de 83 % lo cual fue muy interesante porque es algo innovador para la empresa. Asimismo, tuvo resultados alentadores con la única limitación de que el alcance de la implementación fue nacional.

Si se aplicase nuestra tesis lograremos la mejora en la eficacia de 20% el cual se detalla encontrando una zona con una eficacia de 62% para luego de implementar esta propuesta de innovación se obtendrá el 82%, esta eficacia modifica la monotonía y el trabajo sedentario, evita los movimientos repetitivos en exceso y le da una mayor satisfacción a los colaboradores al momento de realizar sus labores diarias, esto consigue que el colaborador sea más eficaz a la hora de realizar sus tareas y sea productivo. Tal como nos dice Huallpa (2019) en sus tesis que lleva por nombre “Aplicación de métodos de evaluación ergonómica para mejorar la productividad laboral en el área de trámite documentario de la DREC 2019” donde determinó como la aplicación de métodos ergonómicos mejoro la productividad laboral en el área de trámites documentarios, realizando una serie de pasos para la búsqueda de la conclusión final utilizando herramientas de ingeniería y calidad. Con la utilización de estas herramientas logró obtener una productividad de 25 %

iniciando de un 43 % hasta un 68 %, el cual nos muestra el gran valor que le debemos de dar al factor ergonómico en las organizaciones como herramienta clave del avance hacia mejora tanto económicas como de objetivos cumplidos

Con la aplicación de nuestra tesis lograremos un incremento significativo en comparación de lo que era antes de realizar el estudio, el incremento de la eficacia fue de 20% por lo cual según muchos autores que han realizado este tipo de investigaciones aseguran que es un porcentaje deseado rumbo al logro de los objetivos de los colaboradores y de la organización en general, encontrando un 62% de eficiencia, para luego llegar a una mejora significativa de 82%, la mayoría de colaboradores se sienten muy comprometido con el logro de metas y siempre están optimizando los tiempos de demoras. Como nos dice Bruno (2017) en las conclusiones de su tesis que lleva por título “Riesgo postural en tele operadores de centros de atención al cliente del distrito de San Borja” el cual nos muestra una mejora significativa en cuanto a eficiencia en sus colaboradores en rango de edad de 18 a 29 años el cual muestra una mejora de 16% de eficiencia y la mejora que brinda les ayuda en el comportamiento para realizar sus actividades diarias.

Se analizó las posturas diarias de los colaboradores en la organización y se encontró que el 100 % de los colaboradores, un dato poco alentador para la organización debido a que se encontró uno de los factores más limitantes en términos productivos, se encuentra en rangos altos y muy altos, los cuales necesitan medidas de corrección necesarias e inmediatas respectivamente, quiere decir que después de realizar la presente investigación se logrará reducir en un 80% las mejoras posturales en la empresa, se mejorará la manipulación de fuerzas, movimientos repetitivos, posturas forzadas, movimientos sedentarismos y el conocimiento básico de riesgos ergonómicos laborales. Lo que nos muestra la tesis de Michelle et al. (2021) en sus conclusiones de su tesis que lleva por nombre “Múltiples efectos de riesgos ergonómicos para lograr la satisfacción laboral en aumentos de costos en las empresas del rubro Industrial” el cual indica que los colaboradores se encontraban en exposiciones de riesgos ergonómicos a un 80% los cuales fueron reducidos iniciando de un 80 hasta 20 %, el cual para la mayoría de los autores es una reducción significativa que aumenta la productividad y mejora la satisfacción laboral de los colaboradores.

## **VI. CONCLUSIONES**

De acuerdo a la propuesta que se realizó, finalizamos dando las siguientes conclusiones:

- ✓ Se realizó el diagnóstico de los riesgos ergonómicos en las oficinas administrativas obteniendo como resultado, un ambiente inseguro para el colaborador.
- ✓ Se evaluó la productividad de los colaboradores en la actualidad a través de la eficiencia y eficacia dándonos como resultado en eficiencia a un 62%, siendo esto un valor intermedio de acuerdo a nuestra escala valorativa, y para eficacia, un 63% del mismo modo siendo un valor intermedio.
- ✓ Se elaboró la propuesta del diseño ergonómico a través del método rosa mostrando las indicaciones correctas para una mejor adaptación del trabajador al ordenador, con el fin de adecuarlos para un mejor desempeño laboral, evitando molestias y fatiga, previniendo así los riesgos disergonómicos y lograr incrementar su productividad.
- ✓ Se evaluó el costo y el beneficio de la implementación de la propuesta teniendo como resultado que por cada sol invertido se obtendrá un beneficio de 0.8 soles.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- Capacitaciones constantes a los colaboradores de áreas administrativas con respecto a posturas adecuadas en relación a ergonomía, pausas activas y murales para poder evaluar el desempeño productivo del colaborador logrando así los objetivos de la organización.
- Se recomienda a la organización ejecutar el diseño planteado para mejorar el ambiente ergonómico de los colaboradores, ya que así, se evitarán los riesgos a la salud optimización de tiempos, logrando los estándares propuestos en la investigación.
- Otorgar diversos beneficios (bonos por producción, bono por temporada, días libres reenumerados) a los colaboradores para incentivar su compromiso con el logro de los objetivos.
- Se recomienda a futuros investigadores tomar en cuenta nuestra investigación, ya que nos hemos basados en fuentes confiables, y que, producto de ello, es la propuesta de investigación que estamos presentando.

## REFERENCIAS

ACOSTA, Mateus, DIETER, Claeys, VERONIQUE, Limere, JOHANNES, Cottyn y HOUSSAINE, Aghezzaf. Ergonomic and performance factors for Human-robot collaborative workplace design and evaluation. *Sciencia Directa* [en línea]. 2019, vol. 52, pág. 2500-2555. [Fecha de consulta: 26 abril 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.11.590>

ISSN 2405-8963

BIAN, Qiu, PING, Zhou, ZAI-XIANG, Zheng y HUI Shen. Establishing a dynamic ergonomic evaluation index system for complex product designs based on the theory of product life cycle. *Sciencia Directa* [en línea]. Enero 2019, vol. 69, Pág. (153-162) [Fecha de consulta: 28 de abril de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2018.11.006>

ISSN 0169-8141

BENMOUSSA, Khaoula, LAAZIRI, Majida, KHOULJI, Samira, LARBI, Mohamed y YAMAMI, Abir. AHP-based Approach for Evaluating Ergonomic Criteria. *Sciencia Directa* [en línea]. 2019, vol. 32, pág. (856-863). [Fecha de consulta: 26 de abril de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.02.294>

ISSN 2351-9789

BUSTILLOS, Irene, VALLEJO, Jean. “Evaluación ergonómica mediante el método rosa en docentes con teletrabajo de la UTEQ, 2020” Quevedo. *UTEQ*. [En línea]. 2020. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/5956>

CHANG, Ya-Ju, NGUYEN, the Duy, FINKBEINER, Matthias y GRUGUER, Jorg. Adapting ergonomic assessments to Social Life Cycle Assessment. *Sciencia Directa* [en línea]. 2016, vol. 40, pág. (91-96). [Fecha de consulta: 26 de abril de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.01.064>

ISSN 2212-8271

DAHMEN, Christian, HOLZEL, Christiny, WOLLECKE, Frank. Approach of Optimized Planning Process for Exoskeleton Centered Workplace Design. *Sciencia Directa* [en línea]. 2018, Vol. 72 [Fecha de consulta: 26 de abril 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2018.03.185>.

ISSN 2212-8271

ESMERALDA, Obeso. Sistema ergonómico para optimizar el desempeño laboral de los colaboradores en las empresas del rubro de Impresiones Digitales. *Chimbote* 2016 [En línea]. 2016. [Fecha de consulta: 21 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/10304>

FONSECA, Natalia, SEARA, Adriana, CUNHA, Diago y ANTONIO, Renato. Effect of Job Rotation on the Risk of Developing UI-WMSDs in Poultry Slaughterhouse Workers. *Scopus, Fundacao APINCO de Ciencia y Tecnología Avícolas* [en línea]. 2019, Vol. 21. [Fecha de consulta: 26 de abril 2021]. ISSN: 1516635X

GRANDI, Fabio, PERUZZINI, Margherita, ZANNI, Luca y PELLICCIARI, Marcello. An automatic procedure bases on virtual ergonomic analysis to promote humancentric manufacturing. *Sciencia Directa* [en línea]. 2019, vol. 38, pág. 488-496. [Fecha de consulta: 27 abril de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.062>

ISSN 2351-9789u

HEIDARIMOGHADAM, Rashid, MOHAMMADFAM, Iraj, MOHAMMAD Babamiri, REZA, ALI y KHOTANLOU, Hassan. Study protocol and baseline results for a quasi-randomized control trial: An investigation on the effects of ergonomic interventions on work-related musculoskeletal disorders, quality of work-life and productivity in knowledge-based companies. *Sciencia Directa* [en línea]. Noviembre 2020, vol. 80, N° 103030. [Fecha de consulta: 27 de abril 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2020.103030>

ISSN: 0169-8141

HERNANDEZ, Damián. Propuesta de un plan ergonómico basado en el método ROSA, la norma ISO 9241 – 7250 y la Ley N° 29783 para reducir riesgos ergonómicos en puestos de PVD´S en una entidad pública, Lima – 2019 . [En línea]. 2019. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/54314>

INTRANUOVO, Graziana, DE MARIA, Luigi, FACCHINI, Francesco, GIUSTINIANO, Armenise y CAPUTI, Antonio. Risk assessment of upper limbs repetitive movements in a fish industry. Scopus, Editorial: BioMed Central Ltd. [en línea]. 2019, Vol. 12, N° 1. [Fecha de consulta: 26 de abril 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13104-019-4392-z>  
ISSN: 1756-0500

JEROEN. Liebrechts, MATTHEW, Sonne y JIM, Potvin. Photograph-based ergonomic evaluations using the Rapid Office Strain Assessment (ROSA). *Scienza Directa* [en línea]. Enero 2016, vol. 52, Pag. 317-324. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2015.07.028>.  
ISSN 0003-6870

JARAMILLO, Bryan. “Análisis de los riesgos disergonómicos del personal administrativo del área de comercialización de la emapa-i.”. B.S. Thesis. [En línea]. 2019. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/9381>

LOWE, Brian, DEMPSEY, Patrick y JONES, Evan. Ergonomics assessment methods used by ergonomics professionals. *Scienza Directa* [en línea]. Noviembre 2019, vol. 81. [Fecha de consulta: 27 de abril 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2019.102882>  
ISSN: 1255-1355

LIMERICK, Robin. Participatory ergonomics: Evidence and implementation lessons. *Scienza Directa* [en línea]. 2018, vol. 68, Pages 289-293. [Fecha de consulta: 28 de abril 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2017.12.009>  
ISSN 0003-6870

MARQUEZ, Mervyn. Prediction of work-related musculoskeletal discomfort in the meat processing industry using statistical models. *Sciencia Directa* [en línea]. Enero 2020, vol. 75, N° 102876. [Fecha de consulta: 27 de abril 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2019.102876>  
ISSN 0169-8141

MARROQUIN, Jorge. Riesgo ergonómico y satisfacción laboral en trabajadores administrativos de un instituto especializado de salud. [En línea]. 2017. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/8781>

MANGHISI, Vito, UVA, Antonio, FIORENTINO, Michele y GATTULLO, Michele. Automatic ergonomic postural risk monitoring on the factory shopfloor – the ergosentinel tool. *Sciencia Directa* [en línea]. 2020, Vol. 42, Pag 97-103. [Fecha de consulta: 27 de abril 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.02.091>.  
ISSN 2351-9789

MATOS. Marcela, AREZES. Pedro. Ergonomic Evaluation of Office Workplaces with Rapid Office Strain Assessment (ROSA). *Sciencia Directa* [en línea]. 2015, vol. 3, Pag. 4689-4694. [Fecha de consulta: 29 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.562>.  
ISSN 2351-9789

NADDEO, Alessandro, CALIFANO, Rosaria, VALLONE, Maria, CICALESE, Arianna y OTROS. The effect of spine discomfort on the overall postural (dis)comfort. *Sciencia Directa* [en línea]. enero 2019, vol. 74, Pág. 194-205. [Fecha de consulta: 27 abril 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2018.08.025>  
ISSN: 0003-6870

OTTO, Alena, BATTALIA, Olga. Reducing physical ergonomic risks at assembly lines by line balancing and job rotation: A survey. *Sciencia Directa* [en línea]. septiembre 2017, vol. 111, pág. (467-480). [Fecha de consulta: 02 de abril de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cie.2017.04.011>  
ISSN: 0360-8352

PAPETTI, Alessandra, ROSSI, Marta, MENGHI, Roberto y GERMANI, Michele. Human-centered design for improving the workplace in the footwear sector. *Sciencia Directa* [en línea]. 2020, vol. 91, Pág. (295-300). [Fecha de consulta: 27 de abril 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2020.02.179>  
ISSN 2212-8271

SANTANA, Mirela, SONNE, Michel, ANDREWS, David, FREITAS, Lavinia, DE OLIVEIRA, Tatiana y CHAVES, Cristina. Rapid office strain assessment (ROSA): Cross cultural validity, reliability and structural validity of the Brazilian-Portuguese versión. *Sciencia Directa* [en línea]. Febrero 2019, vol. 75, Pag. 143-154. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2018.09.009>.  
ISSN 0003-6870

SAVINO, Matteo, BATTINI, Daria y RICCIO, Carlo. Visual Management and Artificial Intelligence integrated in a new Fuzzy-based full body postural assessment. *Sciencia Directa* [en línea]. Septiembre 2017, vol. 111, pág. 596-608. [Fecha de consulta: 27 de abril de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cie.2017.06.011>  
ISSN 0360-8352

SCHWARTZ, Adam, GERBERICH, Susan, KIM, Hyun, RYAN, Andrew y OTROS. Janitor ergonomics and injuries in the safe workload ergonomic exposure project (SWEEP) study. *Sciencia Directa* [en línea]. noviembre 2019, vol. 81, N° 102874. [Fecha de consulta: 28 de abril 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2019.102874>  
ISSN: 0003-6870

SHETH, Rupa, MARGARET, Kerry y RIVERA, joy. Qualitative ergonomics/human factors research in health care: Current state and future directions study. *Sciencia Directa* [en línea]. 2017, vol. 62, Pages 43-71. [Fecha de consulta: 28 de abril 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2017.01.016>.  
ISSN:0003-6870

SILVEIRA, Michelle, REGINA, Sandra, PEREIRA, Daniela y SIMPRINI, Rosimeire. An ergonomics educational training program to prevent work-related musculoskeletal disorders to novice and experienced workers in the poultry processing industry: A quasi-experimental study, *Science directa* [en línea]. Julio 2020. [Fecha de consulta: 26 de abril de 2021]. Disponible en: <http://www.elsevier.com/locate/apergo>.

ISSN: 103234

WURZELBACHER, Steven, LAMPL, Michael, BERTKE, Stephen y TSENG, Chih. The effectiveness of ergonomic interventions in material handling operations. *Scienza Directa* [en línea]. Septiembre 2020, vol. 87, N° 103139. [Fecha de consulta: 27 de abril 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2020.103139>

ISSN: 0003-6870

ZETTERBERG, Camilla, HEIDEN, Marina, LINDBERG, Per y NYLEN, Per. Reliability of a new risk assessment method for visual ergonomics. *Scienza Directa* [en línea]. 2019, vol. 72, Pages 71 [Fecha de consulta: 25 de abril 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2019.04.002>

ISSN 0169-814

**ANEXOS**

## Anexo 1: Matriz de Operacionalización

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN					
VARIABLE DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALAS
DISEÑO ERGONÓMICO	La ergonomía es el estudio de los factores que intervienen en un fenómeno dado, para este caso sería Operario – Maquina, afectados por el entorno. (Cruz y Garnica,2010, p.34).	Diagnóstico de la situación actual y riesgos ergonómicos en las oficinas administrativas. Evaluación del área mediante el método (ROSA), para determinar los factores que originan los TMES.	ANÁLISIS	Manifestación de las dolencias	Ordinal
				Factores Productivos	
			EVALUACIÓN	Suma total de los puntajes obtenidos del grupo PRIMERO GRUPO y SEGUNDO GRUPO de acuerdo a observación.	Razón
INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD	La producción es aquella actividad de producir bienes y servicios, mientras que la productividad hace el eficiente uso de los recursos, la producción aprovecha los recursos para elaborar bienes o servicios con la finalidad de satisfacer una necesidad. (Lehtovaara et al, 2021, p. 74).	Se mide la eficiencia y eficacia con las cantidades de documentos procesados en horas efectivas y no efectivas de trabajo, logrando así verificar el cambio al usar nuestro diseño ergonómico para el incremento de la productividad laboral. (Puma y Vásquez, 2020).	EFICIENCIA	Esfuerzo	Ordinal
				DR= Documentos realizados DP: Documentos Previstos $Eficiencia = \frac{DR}{DP} \times 100$	Razón
			EFICACIA	Objetivos	Ordinal
				TDP: Tiempo de demora previsto TDA: Tiempo de demora actual $Eficacia = \frac{TDP}{TDA} \times 100$	Razón

Fuente: Elaboración Propia.

## Anexo 2: Cuestionario

### CUESTIONARIO SOBRE DISEÑO ERGONOMICO A TRAVÉS DEL METODO ROSA PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD

**GENERO:**

**EDAD:**

**HORA DE JORNADA LABORAL**

**FECHA:** / /

**INSTRUCCIONES:** Estimado(a), se agradece su apertura a la participación de este cuestionario, el cual tiene un objetivo netamente académico. Este cuestionario es anónimo, por favor sírvase a indicar la frecuencia de acción dentro de la organización marcando con una equis "X", considerando la siguiente escala para cada enunciado:

#### **MANIFESTACIÓN DE LAS DOLENCIAS**

1 ¿Usted ha tenido alguna molestia en alguna parte de los miembros superiores (cuello, hombro, espalda), durante su jornada laboral?

a) Nunca b) casi nunca c) a veces d) casi siempre e) siempre

2 ¿Usted ha tenido alguna molestia en alguna parte de los miembros superiores (Brazo, Codo, Antebrazo, Muñeca y Mano), durante su jornada laboral?

a) Nunca b) casi nunca c) a veces d) casi siempre e) siempre

3 ¿De acuerdo a tus molestias producidas últimamente, fueron de intensidad moderada?

a) Nunca b) casi nunca c) a veces d) casi siempre e) siempre

#### **FACTORES POSICIONALES**

4 ¿Cree que las posturas que emplea durante sus horas de jornada laboral es la adecuada?

a) Nunca b) casi nunca c) a veces d) casi siempre e) siempre

5 ¿Tu trabajo requiere de constante movimientos repetitivos?

a) Nunca b) casi nunca c) a veces d) casi siempre e) siempre

## **OBJETIVOS**

6 ¿Estas dolencias han implicado en la demora de tiempos con respecto a la atención al cliente?

a) Nunca b) casi nunca c) a veces d) casi siempre e) siempre

7 ¿Usted siempre pone empeño en su tarea asignada, así tenga dolencias en los miembros superiores?

a) Nunca b) casi nunca c) a veces d) casi siempre e) siempre

## **ESFUERZO**

8 ¿Alguna vez se ha ausentado en su trabajo a causa de estas dolencias?

a) Nunca b) casi nunca c) a veces d) casi siempre e) siempre

9 ¿Para alcanzar los objetivos de la organización es fundamental tener un ambiente ergonómico adecuado?

a) Nunca b) casi nunca c) a veces d) casi siempre e) siempre

### Anexo 3: Respuestas sobre el cuestionario

		COLABORADOR														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
GENERO		H	H	H	H	H	H	M	H	H	M	M	H	M	H	H
EDAD		24	25	24	27	25	26	24	29	24	24	25	25	24	25	26
HORA DE JORNADA		8 hrs	8 hrs	8 hrs	8 hrs	8 hrs	8 hrs	8 hrs	8 hrs	8 hrs	8 hrs	8 hrs	8 hrs	8 hrs	8 hrs	8 hrs
PREGUNTAS	1	¿Usted ha tenido alguna molestia en alguna parte de los miembros superiores (cuello, hombro, espalda), durante su jornada laboral?														
		Casi siempre	Casi siempre	A veces	A veces	Casi siempre	A veces	Casi siempre	A veces	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	A veces	Casi siempre	A veces	A veces
	2	Usted ha tenido alguna molestia en alguna parte de los miembros superiores (Brazo, Codo, Antebrazo, Muñeca y Mano), durante su jornada laboral?														
		A veces	Casi Nunca	Casi Nunca	A veces	Casi Nunca	Casi Nunca	Nunca	Casi Nunca	Nunca	Casi Nunca	Casi Nunca	Casi Nunca	A veces	Casi Nunca	Nunca
	3	¿De acuerdo a tus molestias producidas últimamente, fueron de intensidad moderada?														
		Casi Nunca	Nunca	Casi Nunca	Nunca	Nunca	Casi Nunca	Nunca	Casi Nunca	Nunca	Casi Nunca	A veces	Nunca	A veces	Casi Nunca	Nunca
	4	¿Cree que las posturas que emplea durante sus horas de jornada laboral es la adecuada?														
		Casi Nunca	Casi Nunca	Casi Nunca	A veces	A veces	Casi siempre	Casi Nunca	A veces	Casi Nunca	A veces	Siempre	Casi Nunca	Casi Nunca	A veces	Casi Nunca
	5	¿Tu trabajo requiere de constantes movimientos repetitivos?														
		Casi siempre	A veces	Casi siempre	Casi siempre	A veces	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi siempre	A veces	Siempre	A veces	A veces	A veces	Casi siempre
6	¿Estas dolencias han implicado en la demora de tiempos con respecto a la atención al cliente?															
	Casi Nunca	Casi Nunca	Casi Nunca	A veces	Casi Nunca	Siempre	A veces	Casi Nunca	Casi Nunca	Casi Nunca	Siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca	Casi Nunca	
7	¿Usted siempre pone empeño en su tarea asignada, así tenga dolencias en los miembros superiores?															
	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	Siempre	Casi siempre	Siempre	Casi siempre	Siempre	Casi siempre	Siempre	Siempre	Casi siempre	Casi siempre	Siempre	Siempre	
8	¿Alguna vez se ha ausentado en su trabajo a causa de estas dolencias?															
	Casi Nunca	Casi Nunca	Nunca	A veces	Nunca	A veces	Casi Nunca	Nunca	Siempre	Nunca	Casi Nunca	Nunca	Casi Nunca	Nunca	Nunca	
9	¿Para alcanzar los objetivos de la organización es fundamental tener un ambiente ergonómico adecuado?															
	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Casi siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Casi siempre	Siempre	

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 4: Validación del cuestionario

### EVALUACIÓN 1

#### VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL CUESTIONARIO SOBRE DISEÑO ERGONÓMICO A TRAVÉS DEL METODO ROSA EN OFICINAS ADMINISTRATIVAS PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD

INSTRUCCIÓN: A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos (Cuestionario) que permitirá recoger la información en la presente investigación: **DISEÑO ERGONÓMICO A TRAVÉS DEL METODO ROSA EN OFICINAS ADMINISTRATIVAS PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD**, Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

Criterios	Detalle	Calificación
Suficiencia	El ítem pertenece a la dimensión y basta para obtener la medición de esta	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Claridad	El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Coherencia	El ítem tiene relación lógica con el indicador que está midiendo	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Relevancia	El ítem es esencial o importante, es decir, debe ser incluido	1: de acuerdo 0: en desacuerdo

Nota. Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).

#### MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO DE LA VARIABLE DISEÑO ERGONÓMICO Y INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD

Definición de la variable:

**Variable Independiente: Diseño ergonómico.**

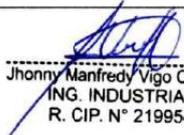
“El diseño ergonómico busca la mejor relación entre el trabajador y su puesto de trabajo garantizando que este último garantice la salud tanto física y mental del primero “(Jorge,2019, p.38).

**Variable Dependiente: Incremento de la productividad**

“Es el comportamiento de los empleados en la búsqueda de las metas establecidas y forma estrategias personales para lograr los objetivos” (Chavenato 2000, p.359)

Dimensión	Indicador	Ítem	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observación
Análisis	Manifestación de las dolencias	1-¿Usted ha tenido alguna molestia en alguna parte de los miembros superiores (cuello, hombro, espalda), durante su jornada laboral?	1	1	1	1	
		2 ¿Usted ha tenido alguna molestia en alguna parte de los miembros superiores (Brazo, Codo, Antebrazo, Muñeca y Mano), durante su jornada laboral?	1	1	1	1	
		¿De acuerdo a tus molestias producidas últimamente, fueron de intensidad moderada?	1	1	1	1	
	Factores Posicionales	4¿Cree que las posturas que emplea durante sus horas de jornada laboral es la adecuada?	1	1	1	1	
		5 ¿Tu trabajo requiere de constante movimientos repetitivos?	1	1	1	1	
Eficacia	Objetivos	6¿Estas dolencias han implicado en la demora de tiempos con respecto a la atención al cliente?	1	1	1	1	
		7 ¿Usted siempre pone empeño en su tarea asignada, así tenga dolencias en los miembros superiores?	1	1	1	1	
Eficiencia	Esfuerzo	8 ¿Alguna vez se ha ausentado en su trabajo a causa de estas dolencias?	1	1	1	1	
		9¿Para alcanzar los objetivos de la organización es fundamental tener un ambiente ergonómico adecuado?	1	1	1	1	

### FICHA DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Nombre del instrumento	Cuestionario
Objetivo del instrumento	Recolección de información para el logro de los resultados.
Nombres y apellidos del experto	Jhonny Manfredy Vigo Cancino
Documento de identidad	42424280
Años de experiencia en el área	5 años
Máximo Grado Académico	Maestro
Nacionalidad	Peruana
Institución	Overall S.A
Cargo	Supervisor de seguridad y Salud Ocupacional
Número telefónico	947881356
Firma	 Jhonny Manfredy Vigo Cancino ING. INDUSTRIAL R. CIP. N° 219954
Fecha	04/09/2021

## EVALUACIÓN 2

### VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL CUESTIONARIO SOBRE DISEÑO ERGONÓMICO A TRAVÉS DEL METODO ROSA EN OFICINAS ADMINISTRATIVAS PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD

INSTRUCCIÓN: A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos (Cuestionario) que permitirá recoger la información en la presente investigación: **DISEÑO ERGONÓMICO A TRAVÉS DEL METODO ROSA EN OFICINAS ADMINISTRATIVAS PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD**, Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

Criterios	Detalle	Calificación
Suficiencia	El ítem pertenece a la dimensión y basta para obtener la medición de esta	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Claridad	El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Coherencia	El ítem tiene relación lógica con el indicador que está midiendo	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Relevancia	El ítem es esencial o importante, es decir, debe ser incluido	1: de acuerdo 0: en desacuerdo

Nota. Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).

### MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO DE LA VARIABLE DISEÑO ERGONÓMICO Y INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD

Definición de la variable:

#### **Variable Independiente: Diseño ergonómico.**

“El diseño ergonómico busca la mejor relación entre el trabajador y su puesto de trabajo garantizando que este último garantice la salud tanto física y mental del primero “(Jorge,2019, p.38).

#### **Variable Dependiente: Incremento de la productividad**

“Es el comportamiento de los empleados en la búsqueda de las metas establecidas y forma estrategias personales para lograr los objetivos” (Chavenato 2000, p.359)

Dimensión	Indicador	Ítem	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observación
Análisis	Manifestación de las dolencias	1-¿Usted ha tenido alguna molestia en alguna parte de los miembros superiores (cuello, hombro, espalda), durante su jornada laboral?	1	1	1	1	
		2 ¿Usted ha tenido alguna molestia en alguna parte de los miembros superiores (Brazo, Codo, Antebrazo, Muñeca y Mano), durante su jornada laboral?	1	1	1	1	
		¿De acuerdo a tus molestias producidas últimamente, fueron de intensidad moderada?	1	1	1	1	
	Factores Posicionales	4¿Cree que las posturas que emplea durante sus horas de jornada laboral es la adecuada?	1	1	1	1	
		5 ¿Tu trabajo requiere de constante movimientos repetitivos?	1	1	1	1	
Eficacia	Objetivos	6¿Estas dolencias han implicado en la demora de tiempos con respecto a la atención al cliente?	1	1	1	1	
		7 ¿Usted siempre pone empeño en su tarea asignada, así tenga dolencias en los miembros superiores?	1	1	1	1	
Eficiencia	Esfuerzo	8 ¿Alguna vez se ha ausentado en su trabajo a causa de estas dolencias?	1	1	1	1	
		9¿Para alcanzar los objetivos de la organización es fundamental tener un ambiente ergonómico adecuado?	1	1	1	1	

### FICHA DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Nombre del instrumento	Cuestionario
Objetivo del instrumento	Recolección de información para el logro de los resultados
Nombres y apellidos del experto	Maria Perez Campomanes
Documento de identidad	32954488
Años de experiencia en el área	15
Máximo Grado Académico	Doctor
Nacionalidad	Peruana
Institución	Universidad Cesar Vallejo
Cargo	Docente
Número telefónico	969690432
Firma	
Fecha	10/09/2021

## EVALUACIÓN 3

### VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL CUESTIONARIO SOBRE DISEÑO ERGONÓMICO A TRAVÉS DEL METODO ROSA EN OFICINAS ADMINISTRATIVAS PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD

INSTRUCCIÓN: A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos (Cuestionario) que permitirá recoger la información en la presente investigación: **DISEÑO ERGONÓMICO A TRAVÉS DEL METODO ROSA EN OFICINAS ADMINISTRATIVAS PARA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD**, Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

Criterios	Detalle	Calificación
Suficiencia	El ítem pertenece a la dimensión y basta para obtener la medición de esta	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Claridad	El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Coherencia	El ítem tiene relación lógica con el indicador que está midiendo	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Relevancia	El ítem es esencial o importante, es decir, debe ser incluido	1: de acuerdo 0: en desacuerdo

Nota. Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).

### MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO DE LA VARIABLE DISEÑO ERGONÓMICO Y INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD

Definición de la variable:

**Variable Independiente: Diseño ergonómico.**

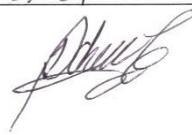
“El diseño ergonómico busca la mejor relación entre el trabajador y su puesto de trabajo garantizando que este último garantice la salud tanto física y mental del primero “(Jorge,2019, p.38).

**Variable Dependiente: Incremento de la productividad**

“Es el comportamiento de los empleados en la búsqueda de las metas establecidas y forma estrategias personales para lograr los objetivos” (Chavenato 2000, p.359)

Dimensión	Indicador	Ítem	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observación
Análisis	Manifestación de las dolencias	1-¿Usted ha tenido alguna molestia en alguna parte de los miembros superiores (cuello, hombro, espalda), durante su jornada laboral?	1	1	1	1	
		2 ¿Usted ha tenido alguna molestia en alguna parte de los miembros superiores (Brazo, Codo, Antebrazo, Muñeca y Mano), durante su jornada laboral?	1	1	1	1	
		¿De acuerdo a tus molestias producidas últimamente, fueron de intensidad moderada?	1	1	1	1	
	Factores Posicionales	4¿Cree que las posturas que emplea durante sus horas de jornada laboral es la adecuada?	1	1	1	1	
		5 ¿Tu trabajo requiere de constante movimientos repetitivos?	1	1	1	1	
Eficacia	Objetivos	6¿Estas dolencias han implicado en la demora de tiempos con respecto a la atención al cliente?	1	1	1	1	
		7 ¿Usted siempre pone empeño en su tarea asignada, así tenga dolencias en los miembros superiores?	1	1	1	1	
Eficiencia	Esfuerzo	8 ¿Alguna vez se ha ausentado en su trabajo a causa de estas dolencias?	1	1	1	1	
		9¿Para alcanzar los objetivos de la organización es fundamental tener un ambiente ergonómico adecuado?	1	1	1	1	

### FICHA DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Nombre del instrumento	Cuestionario
Objetivo del instrumento	Recolección de información para el logro de los resultados
Nombres y apellidos del experto	Deyver Jandwer Chávez Cordova
Documento de identidad	46918692
Años de experiencia en el área	5 años
Máximo Grado Académico	Ingeniero Industrial
Nacionalidad	Paraguaya
Institución	CONSTRUCTORA GALILEA S.A.C
Cargo	COORDINADOR
Número telefónico	969 19 37 39
Firma	 CIP: 254546
Fecha	06/09/2021

## Anexo 5: Confiabilidad del cuestionario

De acuerdo al Alfa de Cronbach realizado en Excel:

Nunca (1) casi nunca (2) a veces (3) casi siempre (4) siempre (5)

Sujeto	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Total
1	4	3	2	2	4	2	4	2	5	28
2	4	2	1	2	3	2	4	2	5	25
3	3	2	2	2	4	2	4	1	5	25
4	3	3	1	3	4	3	5	3	5	30
5	4	2	1	3	3	2	4	1	4	24
6	3	2	2	4	5	5	5	3	5	34
7	4	1	1	2	4	3	4	2	5	26
8	3	2	2	3	3	2	3	1	5	24
9	4	1	1	2	4	2	4	3	5	26
10	4	2	2	3	3	2	5	1	5	27
11	4	2	3	5	5	5	5	2	5	36
12	3	2	1	2	3	3	4	1	5	24
13	4	3	3	2	3	2	4	2	5	28
14	3	2	2	3	3	1	5	1	4	24
15	3	1	1	2	4	2	5	1	5	24
Varianzas	0,249	0,400	0,489	0,756	0,489	1,182	0,356	0,596	0,116	13,07

$\alpha$  : Alfa de Cronbach

k : Número de ítems

$V_i$ : Varianza de cada ítem

$V_t$ : Varianza del total

$$\alpha = \frac{k}{k - 1} \left[ 1 - \frac{\sum V_i}{V_t} \right]$$

k= 10

$V_i$ = 4,63

$V_t$ = 13,07

RESULTADO:  $\alpha = 0,72$

De acuerdo al Alfa de Cronbach en el IBM SPSS

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,726	9

## Anexo 6: Método de evaluación Rosa Según (Sonne, M., Villanta, D. y Andrews, D.; 2011)

### 1. MÉTODO ROSA

El método ROSA (*Rapid Office Strain Assessment*), publicado en 2011 por Sonne, Villalta y Andrews<sup>1</sup>, pretende identificar las áreas de intervención prioritaria en el trabajo de oficina.

La recogida de datos se puede hacer por observación directa o, preferentemente, por el estudio de la imagen grabada en vídeo. El analista selecciona las posturas más desfavorables y la duración de las mismas se facilita por los usuarios de puestos PVD. En el método se aporta unos ejemplos para minimizar la probabilidad de interpretaciones incorrectas.

El estudio se centra en:

- Características del asiento y la forma de sentarse en la silla
- Distribución y la forma de usar el monitor y el teléfono;
- Distribución y la forma de utilización de los periféricos, teclado y ratón (grupo C).
- Duración de la exposición.

En función de los datos obtenidos durante la observación de las posturas se determinan dos posibles niveles de actuación:

- Las puntuaciones entre 1 y 4 no precisan intervención inmediata.
- Las puntuaciones mayores de 5 se consideran de alto riesgo y el puesto debe ser evaluado cuanto antes.

#### 1.1. Grupo A: Silla.

En primer lugar se evalúa el riesgo postural asociado a la altura del asiento y el espacio libre bajo el tablero (A). La puntuación de la altura oscila entre 1 y 5 (3+1+1). A mayor puntuación corresponde mayor riesgo.

Grupo A	1	2		3	+1	
Altura del asiento	 Rodillas a 90°	 Silla muy baja Rodillas < 90°	 Silla muy alta Rodillas > 90°	 Sin contacto con el suelo	 Sin suficiente espacio bajo la mesa	Altura no ajustable
Grupo B	1		2		+1	
Longitud del asiento	 8 cm. 8 cm. de espacio	 menos de 8 cm. de espacio	 más de 8 cm. de espacio			Longitud no ajustable

del asiento (B), con una puntuación que oscila entre 1 y 3. La puntuación obtenida al sumar estos dos items será la que se debe introducir en el eje horizontal de la tabla.

Por otra parte, se analiza las características del reposabrazos (con una puntuación entre 1 y 5) y del respaldo, con una puntuación que oscila entre 1 y 4. La puntuación combinada se introduce en el eje vertical de la tabla de la sección A.

<b>Grupo C</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>+1</b>			
Reposabrazos	 en línea con el hombro, relajado	 muy alto o con poco soporte	 muy separados	 superficie dura o dañada en el reposabrazos	No ajustable	
<b>Grupo D</b>	<b>1</b>	<b>2</b>			<b>+1</b>	
Respaldo					 Mesa trabajo muy alta	No ajustable

**Tabla 1 - Silla**

		Puntuación de reposabrazos + respaldo							
		2	3	4	5	6	7	8	9
Puntuación	2	2	2	3	4	5	6	7	8
	3	2	2	3	4	5	6	7	8
Altura + Profundidad	4	3	3	3	4	5	6	7	8
	5	4	4	4	4	5	6	7	8
	6	5	5	5	5	5	7	8	9
	7	6	6	6	7	7	8	8	9
	8	7	7	7	8	8	9	9	9

Al resultado obtenido de la tabla se le añade el posible riesgo por la DURACIÓN de la postura para obtener la puntuación final del grupo A de la silla:

- Si permanece sentado <1 hora/día o <30 minutos ininterrumpidamente -1
- Si se permanece entre 1 y 4 horas al día o entre 30 minutos y 1 hora seguida 0
- Si permanece sentado >4 horas/día o más de una 1 hora ininterrumpidamente +1

### 1.2. Grupo B.

En el grupo B se sigue la misma dinámica. En este grupo se analizan por un lado la distribución y el uso del monitor y del teléfono; y de los periféricos, ratón y teclado, por el otro.

## 1.2. Grupo B

Antes de entrar en la tabla correspondiente, al valor obtenido por el uso de cada uno de ellos se le debe adicionar el de la duración.

MONITOR Y PERIFÉRICOS										
<b>Grupo B1</b>	1		2			+1				
Uso del Monitor	Posición ideal 	Monitor bajo 	Monitor alto 	Monitor muy lejos 	Documentos sin soporte 	Cuello girado 	Reflejos en el monitor 			
	Duración	-1	0	+1	PUNTUACIÓN MONITOR					
<b>Grupo B2</b>	1		2			+2				
Uso del Teléfono	Teléfono una mano o manos libres 		Teléfono muy alejado 			Teléfono en cuello y hombro 		Sin opción de manos libres		
	Duración	-1	0	+1	PUNTUACIÓN TELÉFONO					
<b>Grupo C1</b>	1		2			+2		+1		
Uso del Ratón	Ratón en línea con el hombro 		Ratón con brazo lejos del cuerpo 			Ratón y teclado en diferentes alturas 		Agarre en pinza ratón pequeño 	Reposamanos delante del ratón 	
	Duración	-1	0	+1	PUNTUACIÓN RATÓN					
<b>Grupo C2</b>	1		2			+1				
Uso del Teclado	Muñecas rectas hombros relajados 		Muñecas extendidas >15° 			Muñecas desviadas al escribir 	Teclado muy alto 	Objetos por encima de la cabeza 	No ajustable	
	Duración	-1	0	+1	PUNTUACIÓN TECLADO					

Tabla 2  
Periféricos

		Monitor							
		0	1	2	3	4	5	6	7
Teléfono	0	1	1	1	2	3	4	5	6
	1	1	1	2	2	3	4	5	6
	2	1	2	2	3	3	4	6	7
	3	2	2	3	3	4	5	6	8
	4	3	3	4	4	5	6	7	8
	5	4	4	5	5	6	7	8	9
	6	5	5	6	7	8	8	9	9

Tabla 3 -

		Teclado							
		0	1	2	3	4	5	6	7
Ratón	0	1	1	1	2	3	4	5	6
	1	1	1	2	3	4	5	6	7
	2	1	2	2	3	4	5	6	7
	3	2	3	3	3	5	6	7	8
	4	3	4	4	5	5	6	7	8
	5	4	5	5	6	6	7	8	9
	6	5	6	6	7	7	8	8	9
	7	6	7	7	8	8	9	9	9

Una vez conocidos los índices parciales de las tablas con los items a estudio, el riesgo postural B se obtiene conforme a la siguiente tabla.

**Tabla 4 – Puntuación GRUPO B**

		Puntuación del monitor y teléfono								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Puntuación teclado + ratón	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2	2	2	3	4	5	6	7	8	9
	3	3	3	3	4	5	6	7	8	9
	4	4	4	4	4	5	6	7	8	9
	5	5	5	5	5	5	6	7	8	9
	6	6	6	6	6	6	6	7	8	9
	7	7	7	7	7	7	7	7	8	9
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

### 1.3. Cálculo de la puntuación final

Conocidas las puntuaciones del grupo A y del grupo B sólo resta entrar en la tabla siguiente para conocer la puntuación final ROSA y el nivel de actuación:

**Tabla 5 - Puntuación FINAL ROSA**

		Puntuación A									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Puntuac. B	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2	2	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	3	3	3	3	4	5	6	7	8	9	10
	4	4	4	4	4	5	6	7	8	9	10
	5	5	5	5	5	5	6	7	8	9	10
	6	6	6	6	6	6	6	7	8	9	10
	7	7	7	7	7	7	7	7	8	9	10
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	10
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10
	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Un nivel de riesgo 1 a 4 indica situaciones de trabajo aceptables.

Una puntuación igual o superior a 5 indica situaciones de prioridad de intervención ergonómica.

Puntos ROSA	Nivel de riesgo
1 - 2	Inapreciable
3 - 4	Bajo
5 - 6	Medio
7 - 8	Alto
9 - 10	Muy alto

**Anexo 7: Fichas de Productividad**

ESCALA VALORATIVA DE EFICIENCIA Y EFICACIA				
MUY BAJO	BAJO	INTERMEDIO	BUENO	MUY BUENO
1% - 29%	30% - 49%	50% - 69 %	70% - 89%	90% - 100%

**Eficiencia**

*DR= Documentos Realizados*

*DP= Documentos Previstos*

$$Eficiencia = \frac{DR}{DP} \times 100$$

SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	EFICACIA PROMEDIO
DR													
DP													
TRAB. 1 %													
DR													
DP													
TRAB. 2 %													
DR													
DP													
TRAB. 3 %													
DR													
DP													
TRAB. 4 %													
DR													
DP													
TRAB. 5 %													
DR													
DP													
TRAB. 6 %													
DR													
DP													
TRAB. 7 %													
DR													
DP													
<b>EFICACIA PROMEDIO TOTAL</b>													

Fuente: Elaboración propia

## Eficacia

*TDP: Tiempo de demora previsto*

*TDA: Tiempo de demora actual*

$$Eficacia = \frac{TDP}{TDA} \times 100$$

SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	EFICACIA PROMEDIO
TDP													
TDA													
<b>TRAB. 1</b> %													
TDP													
TDA													
<b>TRAB. 2</b> %													
TDP													
TDA													
<b>TRAB. 3</b> %													
TDP													
TDA													
<b>TRAB. 4</b> %													
TDP													
TDA													
<b>TRAB. 5</b> %													
TDP													
TDA													
<b>TRAB. 6</b> %													
TDP													
TDA													
<b>TRAB. 7</b> %													
TDP													
TDA													
<b>EFICACIA PROMEDIO TOTAL</b>													

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 8. Plan ergonómico para puestos de trabajo en oficina

### Características de los objetos recomendados.

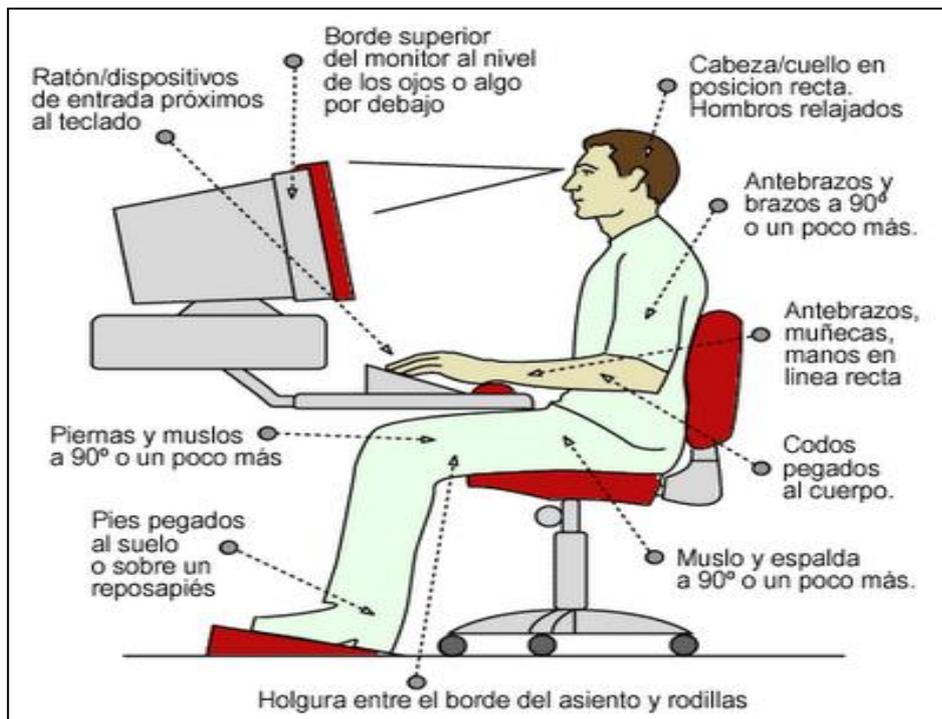
<b>ASIENTO</b>		<i>Asiento ergonómico con Altura, reposabrazos y espaldar regulable, para prever las dolencias en la espalda, hombros y codos.</i>
<b>REPOSA MUÑECAS PARA TECLADO</b>		<i>Se es recomendable usar un reposamuñecas para el teclado durante su jornada laboral</i>
<b>REPOSA MUÑECAS PARA MOUSE</b>		<i>Se es recomendable usar reposamuñecas para el mouse durante la jornada laboral</i>
<b>ESCRITORIO</b>		<i>Puede ser cualquier tipo de diseño siempre y cuando este tenga el espacio adecuado para mantener una buena postura y los pies firmemente apoyados.</i>
<b>REPOSAPIES</b>		<i>Es recomendable tener un reposapiés por colaborador.</i>

Fuente: Elaboración Propia.

## Diseño ergonómico recomendado para trabajos en oficinas.

### Diseño ergonómico

Para una buena postura de trabajo se requiere: Cabeza levantada y mentón paralelo al suelo; Columna erguida apoyada en el respaldo; Pies apoyados en el suelo con tobillos en ángulo recto; Rodillas en ángulo recto más elevadas que la pelvis, Brazos apoyados en el asiento o en la mesa.



- **Mesa de trabajo**

Manuel (2016). Para la mesa de trabajo del colaborador, las dimensiones deben ser las apropiadas, ya que, se podrá colocar cómodamente la pantalla, el teclado, el ratón, los documentos entre otros materiales a utilizar para su labor diario. (pág.12)

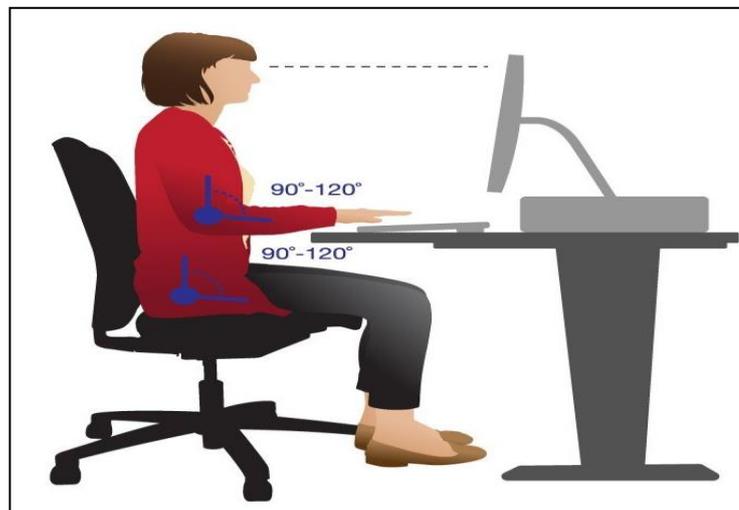
**Recomendación de la mesa de trabajo:** Para el manejo de las tareas diarias se requiere mínimo un escritorio de longitud 1.20 m a 1.80 m; profundidad alta de 80 cm (esta puede estar indicada a una anchura algo mayor con el fin de asegurar que entre el teclado y el borde de la mesa quede una distancia de al menos 10 cm, actuando así ese espacio de reposabrazos). Y de alto unos 67 cm a 77 cm como mínimo. Y como profundidad baja debe ser suficiente el espacio para que se pueda situar las piernas con holgura, sin que se sufra algún tipo de presión. Se recomienda que los tableros sean de colores bien claros o colores neutros y el acabado en mate, para evitar reflejos molestos.



- **Ubicación del monitor**

Se debe de valorar una importancia relativa al colaborador que tiene diversas tareas por realizar distribuyéndoles los elementos de trabajo de manera que estas tareas se realicen con total seguridad y posturas cómodas.

**Colocación Correcta:** La pantalla debe de estar de frente, y situada entre 50-55 cm de los ojos y perpendicular a las entradas de luz. Debe de existir espacio suficiente entre el teclado y el borde de la mesa para poder apoyar las muñecas.



María (2021). Las pantallas se deben de colocar de forma que las áreas de trabajo que hayan de ser visualizadas de manera continua tengan un ángulo de la línea de visión comprendido entre la horizontal trazada desde los ojos a la parte superior del monitor y 60° por debajo de la misma. (pág.110)

Cualquier pantalla debe ser legible desde cualquier ángulo de visión, al menos hasta 40°.

El borde superior de la carcasa del monitor debe quedar a la altura de la mitad de los ojos. Esta altura se debe de encontrar después de haberse sentado correctamente.

- **Colocación del Teclado**

**Colocación correcta:** El teclado se tiene que colocar de manera que no esté justo al borde de la mesa: entre uno y otro deber quedar como mínimo 10 cm para tener un espacio de apoyo de muñecas. Esto evitara posibles lesiones por movimientos repetitivos. Es recomendable utilizar teclado con reposamuñecas, de no tener esto debería de haber reposamuñecas independientes. El teclado debe ser inclinable de 0° a 25°



- **Postura de sentado**

María (2021). De acuerdo a las condiciones de trabajo sea carga física o relacionado tanto con el mantenimiento de determinadas posturas (esfuerzo estático) como los movimientos y los esfuerzos, pueden producir lesiones y/o afectar a determinadas partes del cuerpo (pág.114)

**Colocación correcta:** La postura correcta para trabajar delante de un ordenador es aquella que, en la parte superior del cuerpo y inferior, están formulando un ángulo recto de 90°, con la espalda completamente apoyada en el respaldo de la silla.

Se recomienda tener un asiento ergonómico con altura, reposabrazos y espaldar regulable, para la adecuación de una postura correcta en la que es colaborador pueda desempeñar sus labores con total seguridad y comodidad.

**Altura del asiento:** Esto se regula mediante una palanca que suele estar colocada debajo del asiento.

Sentarse en la silla echándose hacia atrás hasta que la zona lumbar de la espalda se apoye firmemente en el respaldo. No se debe ajustar la altura de la silla teniendo en cuenta el suelo, sino se debe de realizar a la altura cómoda con respecto al plano de la mesa.

Acercar la silla a la mesa y ajustar la altura del asiento hasta que los brazos se queden a una altura cómoda para trabajar sobre la mesa (estando los brazos cayendo verticales a los lados del cuerpo- la mesa quede a la altura de los codos o algo más alta).

Se recomienda el uso de un reposapiés.

**Altura e inclinación del respaldo:** Estos ajustes son necesarios en aquellas tareas en las que se usa el ordenador de manera intensiva (más de 4 horas de trabajo con ordenador al día o más de 20 a la semana).

La altura del respaldo debe de llegar como mínimo hasta la parte media de la espalda (debajo de los omóplatos)



- **Colocación y uso del ratón**

Manuel (2016). El ratón se tiene que situar al lado del teclado dejando los cables libres para manejarlo con total comodidad sea derecho o izquierdo la zona a colocar. Se tiene que cerciorar que se tena un espacio suficiente para poder manejarlo con total comodidad. (Pág. 14)

**Colocación correcta:** Para el correcto uso del ratón informático es conveniente que se encuentre la manera de adaptarse mejor a las características del colaborador. En estos casos se recomendable usar reposamuñecas de gel, se apoya la muñeca en

la parte del gel de la alfombrilla de manera que se lograra que la mano, muñeca y antebrazo estén alineados.

Llevar el ratón hacia los lados y hacia arriba y abajo, realizando movimientos suaves de la mano y los dedos.

Es importante evitar realizar gestos bruscos y flexiones de los dedos sobre el ratón que puedan dañar las articulaciones y los tendones.



### **Recomendaciones**

Se recomienda realizar siempre antes de empezar la jornada laboral o durante; una serie de pausas activas; esto tiene como objetivo favorecer la flexibilidad y oxigenar músculos; se reduce la fatiga física y mental, estimula la circulación sanguínea y mejora la respiración. En el caso para el colaborador que realiza trabajos en áreas administrativas, tiene que realizar:

- ❖ Movimientos de la cabeza.
- ❖ Estiramientos de brazos.
- ❖ Estiramientos de Manos.
- ❖ Estiramientos de pies.
- ❖ Estiramientos de espalda.

Manuel (2016). El 70% de las lesiones musculo esqueléticas se pueden reducir con una adecuada postura y una buena distribución de las herramientas de oficina. “El mobiliario y la computadora deben de adaptarse a tus exigencias, tu cuerpo no debe adaptarse al mobiliario” (Pág. 38)