



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la  
Producción**

**“Evaluación del riesgo ergonómico y su relación con la  
productividad laboral en los trabajadores de un distrito de salud  
de la ciudad de Guayaquil”**

**PROYECTO DE TITULACIÓN**

**Previo a la obtención del Título de:**

**Magíster en Seguridad y Salud Ocupacional**

**Presentado por:**

**Francisco Andrés Pozo Pincay**

**Guayaquil – Ecuador**

**Año: 2022**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, a mi directora de proyecto, la MSc. Cristina Morales L., a las personas que colaboraron de una u otra forma para la realización de este trabajo, y especialmente a mi familia por darme la oportunidad de poder continuar mis estudios.

## **DEDICATORIA**

Este trabajo realizado con esfuerzo por varios meses, está dedicado a mis padres, esposa, hijos, familiares y amigos.

# **TRIBUNAL DE TITULACIÓN**

---

**Cristina Morales L. MSc.  
DIRECTORA DE  
PROYECTO**

---

**Eugenia Moreira M. MSc.  
VOCAL**

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

“La responsabilidad del contenido de este proyecto de titulación, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

---

Francisco Andrés Pozo Pincay

## RESUMEN

En el distrito de salud del sector sur de Guayaquil, los funcionarios administrativos laboran en actividades de oficina, por jornadas de 8 horas o en caso de ser necesario, más tiempo, adoptando posturas estáticas, dinámicas, forzadas y repetitivas. Dando lugar a mediano o largo plazo a la aparición de patologías ocupacionales o profesionales, cuya evolución es lenta y progresiva, y muchas veces sus síntomas o signos son ignorados hasta que se manifiesta de manera crónica y con daños que suele ser muchas veces permanentes e irreversibles.

El nivel de riesgo ergonómico al que están expuestos y que se evaluó mediante la aplicación del método ROSA (Rapid Office Strain Assessment por sus siglas en inglés), generó impactos negativos no solo en la actividad laboral sino también en la salud de los trabajadores, lo que da como resultado ausentismos por enfermedad o incapacidad laboral, estos factores terminan influyendo en la productividad.

Actualmente, existe una gran variedad de métodos para la evaluación ergonómica de estos puestos de trabajos, pero en esta investigación, se usó el método de evaluación rápida de los trabajos de oficina ROSA, ya que es un método específico para estos puestos de trabajo y es precisamente una herramienta de evaluación exhaustiva con características concretas.

Los resultados de la presente investigación denotaron que el nivel de riesgo al que están expuestos los trabajadores del Distrito de Salud mediante la aplicación de la evaluación, es de 6, y que según la escala de actuación por el nivel de riesgo corresponde a 3, siendo esta una necesidad de intervención inmediata para disminuir el nivel de riesgo.

Para conocer si existe una relación entre la productividad laboral y el nivel de riesgo ergonómico, se usó la herramienta estadística Rho de Spearman, que es una medida dependiente lineal entre dos variables cuantitativas, por medio de la cual se obtuvo coeficiente de 0.63, interpretando que existe una correlación fuerte y positiva, ya que es un valor cercano a 1.

# ÍNDICE GENERAL

**RESUMEN**

**ÍNDICE DE FIGURAS**

**ÍNDICE DE TABLAS**

**INTRODUCCIÓN**

<b>CAPÍTULO 1 .....</b>	<b>1</b>
1. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN .....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.1.1. Formulación del problema.....	2
1.2. Objetivos.....	2
1.2.1. Objetivo general.....	2
1.2.2. Objetivos específicos.....	2
1.3. Justificación.....	2
1.4. Delimitación.....	3
1.5. Hipótesis y variables.....	3
1.5.1. Hipótesis.....	3
1.6. Variables.....	3
1.6.1. Operacionalización de las variables.....	4
<b>CAPÍTULO 2 .....</b>	<b>5</b>
2. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. Antecedentes.....	5
2.1.1. Antecedentes a nivel internacional.....	5
2.1.2. Antecedentes a nivel nacional.....	5
2.1.3. Antecedentes a nivel regional.....	6

2.2. Marco conceptual.....	7
2.2.1. Ergonomía .....	7
2.2.1.1. Definiciones de ergonomía.....	7
2.2.1.2. Objetivos de la ergonomía .....	8
2.2.1.3. Importancia de la ergonomía.....	8
2.2.1.4. Intervención de la ergonomía.....	9
2.2.1.5. Posturas de trabajo.....	9
2.2.1.6. Registro y medición de las posturas de trabajo .....	10
2.2.1.7. Diseño del puesto .....	11
2.2.1.8. Evaluación ergonómica de los puestos de trabajo.....	11
2.2.1.9. Riesgo ergonómico .....	11
2.2.1.10. Trastornos músculo esqueléticos .....	12
2.2.1.11. Método de evaluación de los factores de riesgo.....	12
2.2.2. Método ROSA.....	13
2.2.2.1. Fundamentos del método.....	13
2.2.2.2. Aplicabilidad del método .....	13
2.3. Productividad laboral.....	15
2.4. Marco institucional .....	17
2.4.1. Datos de la institución .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.4.2. Razón social .....	17
2.4.3. Ubicación geográfica.....	17
2.4.4. Misión .....	17
2.4.5. Visión .....	17
2.4.6. Organigrama .....	18

2.5. Marco legal .....	18
2.5.1. Legislación ecuatoriana en seguridad y salud en el trabajo.....	18
<b>CAPÍTULO 3 .....</b>	<b>20</b>
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIVACIÓN.....	20
3.1. Diseño de la investigación.....	20
3.1.1. Diseño.....	20
3.1.2. Tipo de investigación.....	20
3.2. Muestra.....	20
3.3. Técnica e instrumento .....	21
3.3.1. Técnica .....	21
3.3.2. Instrumento.....	21
3.4. Estrategias y recolección de datos .....	31
3.4.1. Criterios y procedimientos.....	31
3.5. Procesamiento de datos.....	31
<b>CAPÍTULO 4 .....</b>	<b>32</b>
4. RESULTADOS.....	32
4.1. Presentación de los resultados de la evaluación de la situación actual .....	32
4.1.1. Presentación de resultados de evaluación de altura de la silla.....	32
4.1.2. Presentación de resultados de evaluación de la profundidad del asiento.....	32
4.1.3. Presentación de resultados de evaluación de reposabrazos.....	33
4.1.4. Presentación de resultados de evaluación del respaldo de la silla .....	34
4.1.5. Presentación de resultados de evaluación del tiempo de uso de la silla. ....	35
4.1.6. Presentación de resultados de evaluación del uso del teléfono .....	35
4.1.7. Presentación de resultados de evaluación del uso de la pantalla.....	36

4.1.8. Presentación de resultados de evaluación del uso del mouse .....	37
4.1.9. Presentación de resultados de evaluación del uso del teclado.....	38
4.1.10. Presentación del nivel de riesgo y actuación.....	38
4.1.11. Interpretación y análisis de los resultados del nivel de riesgo .....	39
4.2. Productividad laboral de la población estudiada.....	39
4.3. Análisis correlacional.....	40
4.4. Programa de control de actividades .....	41
<b>CAPÍTULO 5 .....</b>	<b>43</b>
5.1. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	43
5.1.1 Conclusiones .....	43
5.1.2. Recomendaciones .....	44
<b>BIBLIOGRAFÍAS .....</b>	<b>45</b>
<b>ANEXO A</b>	
<b>ANEXO B</b>	
<b>ANEXO C</b>	
<b>ANEXO D</b>	
<b>ANEXO E</b>	

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Variables que miden la productividad.....	16
Figura 2.2 Efecto en probabilidad de los factores en la productividad.....	17
Figura 2.3 Organigrama Distrital .....	18
Figura 3.1 Altura de la silla.....	22
Figura 3.2 Profundidad del asiento .....	23
Figura 3.3 Puntuación de reposabrazos.....	23
Figura 3.4 Puntuación del respaldo.....	24
Figura 3.5 Puntuación del teléfono.....	26
Figura 3.6 Puntuación de la pantalla.....	27
Figura 3.7 Puntuación del ratón .....	28
Figura 3.8 Puntuación del teclado.....	28

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Variables e indicadores.....	4
Tabla 2 Personal administrativo.....	20
Tabla 3 Tiempo de uso de la silla.....	24
Tabla 4 Puntuación de la silla.....	25
Tabla 5 Puntuación teléfono y pantalla.....	27
Tabla 6 Puntuación ratón y teclado.....	29
Tabla 7 Puntuación de pantalla/teléfono + teclado/ratón.....	29
Tabla 8 Puntuación final del método ROSA.....	30
Tabla 9 Altura de la silla.....	32
Tabla 10 Profundidad del asiento.....	33
Tabla 11 Reposabrazos.....	34
Tabla 12 Respaldo.....	34
Tabla 13 Tiempo de uso diario de la silla.....	35
Tabla 14 Uso del teléfono.....	36
Tabla 15 Pantalla.....	36
Tabla 16 Mouse.....	37
Tabla 17 Teclado.....	38
Tabla 18 Nivel de actuación.....	39
Tabla 19 Productividad laboral.....	39
Tabla 20 Correlación de Rho de Spearman.....	40

# INTRODUCCIÓN

En la medida que la tecnología se actualiza, la digitalización y automatización de la información, se torna un comportamiento sedentario, esto quiere decir que podemos permanecer sentados por mucho tiempo con actividades que requieren de muy poca movilidad y por ende poco consumo de energía, tanto en posición sedente o acostada.

Es de esperar que, ante un aumento de la automatización de la información, el comportamiento sedentario se vea mayormente extendido, lo que conduce a mayores riesgos para la salud, además de los trastornos músculo esqueléticos (TME). El permanecer mucho tiempo sentado, también puede generar riesgos para la salud en otros ámbitos como complicaciones de enfermedades ya presentes como diabetes mellitus, enfermedades cardiovasculares, obesidad, depresión, aumentando el riesgo de mortalidad.

Tanto la sedestación como la bipedestación, o buscar la solución del problema de una con otra, no siempre es lo ideal, ya que la bipedestación prolongada, así como la sedestación, también es perjudicial para la salud. Es por esta razón que se recomienda realizar cambios de posturas tanto como sea posible. Tratando de obtener los mejores resultados y beneficios. Los trabajadores deben tener la capacidad y facilidad de realizar variación de posiciones corporales durante el tiempo que requiera estar sentado, pararse o moverse en su puesto de trabajo.

Debido a los trabajos de oficina, al uso de computadoras y otros dispositivos similares, muchos trabajadores se ven obligados a permanecer en sus escritorios por tiempos prolongados. Este tipo de trabajo también se ven en mesas de servicio, línea de producción, trabajos de laboratorio, control de tráfico aéreo, salas de control y conductores de largas distancias. Estos trabajos también se han visto en aumento, debido a su naturaleza, antes se necesitaba de mayor movilidad para ubicar un archivador, actualmente solo se requiere de un clic para mantener ordenada la misma información, el mismo clic que ahora nos complica la salud a larga data y que se estima que aumente en el futuro (EU-OSHA, 2010).

# CAPÍTULO 1

## 1. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.1. Planteamiento del problema

La Dirección Distrital de Salud está ubicada en el sector sur de Guayaquil, es una Entidad Orgánica Descentralizada, que bajo su cargo tiene 24 subcentros de salud en territorio continental y 6 puestos de salud ubicados en diferentes islas e islotes, asentados en el Golfo de Guayaquil.

La institución cuenta con 72 trabajadores administrativos, quienes laboran en diferentes áreas como, vigilancia de la salud, estrategias de prevención y control, promoción de la salud, gobernanza, provisión de la salud, estadística y análisis de la información, planificación, recursos humanos, administrativo-financiero, ventanilla única, departamento jurídico, comunicación y mantenimiento.

El personal de esta institución, debido a que la mayor parte del tiempo de trabajo es administrativo y en oficina, requiere de largas jornadas de tiempo sentado, adoptado posturas físicas forzadas y realizando movimientos repetitivos, lo que genera molestias y TME por las condiciones ergonómicas no adecuadas a las que están expuestas.

La presencia de dichos riesgos ergonómicos, afecta la salud de los trabajadores, razón por la cual, en la presente investigación, se aplicó el método ROSA (Rapid Office Strain Assessment), que significa evaluación rápida de los trabajos de oficina, cuyo objetivo principal, fue la evaluación del nivel de riesgo ergonómico asociado a estos puestos de trabajos, mediante el cual se evalúan las posturas adoptadas por el trabajador, también se verificó la matriz Plan Operativo Anual (POA) en donde se refleja la productividad y se estableció la relación con nivel de riesgo, con el propósito de establecer un programa de control.

La matriz POA, contiene planteamiento de objetivos, metas e indicadores que permite dirigir y gestionar las intervenciones y actividades a ser ejecutada por las diferentes dependencias o unidades ejecutoras del Distrito de Salud, así como el uso de recursos de manera eficiente para potenciar las acciones encaminadas en materia de salud a la población.

En el Distrito de Salud del sur de Guayaquil, para el 2020, año de inicio de la pandemia en Ecuador, estas metas se vieron seriamente comprometidas, ya que con la confirmación de los primeros casos de covid-19 en las instalaciones y siguiendo los lineamientos emitidos por el Ministerio de Salud Pública, se indicó a los casos confirmados, que permanezcan en aislamiento domiciliarios por al menos 14 días, pero muchos de los casos permanecieron hasta por 2 meses, ya que sus resultados seguían siendo positivos para el virus. Ocasionando que la matriz POA, quede relegada en este año por disposición de las autoridades competentes.

Apegados a las disposiciones emitidas por los organismos respectivos, durante el aislamiento no se realizaba teletrabajo, una vez que se obtenía el resultado confirmatorio negativo, se procedía a su reintegro laboral presencial o en teletrabajo, según integre algún grupo vulnerable o no y con base en los lineamientos emitidos.

Los contactos de los casos confirmados con Covid-19, se direccionaron para realizar teletrabajo, aumentando la carga de laboral, ya que en algunas ocasiones debían extenderse hasta 10 horas diarias, en especial cuando solicitaban información respectiva de la pandemia para actualización daría, generando aumento del estrés no solo por la situación alarmante que se presentó en su momento producto de la pandemia, sino también por la sobrecarga laboral que conllevó el teletrabajo.

Para el año 2021, con la implementación del plan de inmunización contra Covid-19 y la posibilidad de realizar trabajo presencial como teletrabajo, se vio reflejado en la productividad que llegó en promedio a 99,5 %. De igual manera las afectaciones músculo esqueléticas, así como el estrés, disminuyeron.

Se infiere en que, por los acontecimientos suscitados durante la pandemia de Covid-19, la productividad se vio comprometida, a tal punto de relegarse. Sin embargo, las secuelas tanto físicas como psicológicas que se presentaron en algunos trabajadores, repercutió en el ausentismo laboral que es indiferente al teletrabajo (Acevedo, 2021).

### **1.1.1. Formulación del problema**

¿Cuál es el nivel de riesgo ergonómico de los trabajadores del distrito de salud del sur de Guayaquil, acorde a la evaluación con el método ROSA, y la relación con la productividad laboral?

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo general**

Evaluar el riesgo ergonómico de los trabajadores del distrito de salud, mediante la aplicación del método ROSA, y su relación con la productividad laboral.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

1. Diagnosticar la situación actual del nivel de riesgo ergonómico de los trabajadores de las diferentes áreas administrativas en el distrito de salud de Guayaquil.
2. Evaluar el nivel de exposición a los factores de riesgo ergonómicos que se encuentran expuestos los trabajadores de las áreas administrativas del Distrito de Salud de Guayaquil, mediante la aplicación del método Rosa.
3. Medir el nivel de productividad de los trabajadores del distrito de salud de la ciudad de Guayaquil, mediante la verificación de a matriz POA.
4. Conocer si existe relación entre el riesgo ergonómico y la productividad laboral de los trabajadores del distrito de salud de Guayaquil, mediante la aplicación de estadística inferencial.
5. Establecer un programa para control de los factores de riesgo ergonómico con base al nivel de actuación según la puntuación final obtenida.

## **1.3. Justificación**

La presente investigación, se enfocó en las molestias que generan los puestos de trabajos de oficina que no cuentan con condiciones ergonómicas adecuadas, ocasionando

específicamente molestias musculares y esqueléticas con potencial de enfermedades futuras. Y las repercusiones que esto genera en la producción laboral y en la vida cotidiana.

Para esto, fue importante generar una evaluación ergonómica basada en el puesto de trabajo y las mediciones técnicas, que permitan determinar los riesgos y que, a la vez por su exposición, puedan generar enfermedades ocupacionales, debido a que la prevalencia mundial por patologías ergonómicas, ocupa el primer lugar, tornándose en 35% de enfermedades crónicas (Vallejo, 2020).

El método ROSA es aplicable a estas situaciones de trabajo en los que el trabajador permanece sentado en una silla, frente a una mesa, y manejando un equipo informático con pantalla de visualización de datos, además de manejo de varios accesorios vinculados a este trabajo. Se consideran en la evaluación los elementos más comunes de estas estaciones de trabajo (silla, superficie de trabajo, pantalla, teclado, mouse y otros periféricos). El método no valora el clima laboral predominante en la estación de trabajo (Rodríguez y Atze, 2021).

#### **1.4. Delimitación**

El presente proyecto de investigación trata sobre el nivel de riesgo ergonómico de los trabajadores del distrito de salud, mediante la evaluación con el método ROSA, y su relación con la productividad laboral mediante la verificación de la matriz POA. Tiene como delimitaciones las diferentes áreas administrativas del distrito de salud, ubicado en el sector sur de Guayaquil y como delimitación en tiempo, se trabajó durante 6 meses desde el mes de enero de 2022.

En cuanto a recursos económicos, la presente investigación ha sido financiada en su totalidad por el investigador.

#### **1.5. Hipótesis y variables**

##### **1.5.1. Hipótesis**

El nivel de riesgo ergonómico significativo de los trabajadores administrativos de las diferentes áreas del distrito de salud del sector sur de Guayaquil, tiene relación con la productividad.

#### **1.6. Variables**

Independiente:

Nivel de riesgo ergonómico

Dependiente:

Nivel de productividad.

### 1.6.1. Operacionalización de las variables

En la Tabla 1, se describe la variable sobre el nivel de riesgo ergonómico con sus respectivos indicadores como son la postura de trabajo en la silla, postura frente al monitor, postura frente al teclado, postura frente al teléfono y mouse, que son las posturas que se observan durante la evaluación con el método ROSA.

**Tabla 1**  
**VARIABLES e indicadores**

VARIABLES	INDICADORES
Nivel de riesgo ergonómico	Postura de trabajo en silla  Postura de trabajo frente a monitor  Postura de trabajo con teléfono  Postura de trabajo con teclado  Postura de trabajo con mouse
Productividad laboral	Matriz POA  Cantidad de empleados  Horas trabajadas  Volumen de producción.

Fuente: Autor

# CAPÍTULO 2

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes a nivel internacional

Un estudio realizado en Francia, muestra que la prevalencia de los trastornos músculo esqueléticos en Francia, es muy elevada, y que este tipo de trastornos con las principales causas de enfermedad profesional. Para mejorar la vigilancia de estos trastornos, se ha empleado un programa de vigilancia de problemas de salud relacionados al trabajo, llamado CONSTANCES. Este programa se encarga de mejorar los factores laborales que estén vinculados a los problemas de salud, el mismo que proporcionará una base para la toma de decisiones en beneficio a futuro (OSHA-EUROPA, 2020).

Al igual que en otros países de la Unión Europea (EU), en Alemania, los TME son la causa más común de ausentismo laboral y uno de los principales contribuyentes a la discapacidad y a la capacidad laboral limitada. Las estadísticas muestran que, por año, los TME representan el 22,5% del total de enfermedades por día, lo que representa anualmente en:

- 21.380 jubilaciones por incapacidad laboral
- 17.200 millones de euros en pérdidas de producción.
- 30.500 millones de euros en pérdidas del valor añadido en bruto (OSHA-EUROPA, 2020).

Según este mismo estudio, en Alemania, existen aproximadamente 14 enfermedades relacionadas a problemas músculo esquelético, aprobado y que se discuten 3 más. Entre estas, la más común es la enfermedad de discos intervertebrales de columna lumbar por el transporte de carga pesada. Para el año 2000, se reportaron 12.500 casos de afectación de columna lumbar, mientras que para el 2016 el reporte de estos caos es de 4.800 casos (OSHA-EUROPA, 2020).

En una encuesta realizada en 2019, llamada ESENER, realizada por EU-OSHA, en la que se preguntó a establecimientos sobre la gestión actual en seguridad y salud que realizan, como tercer factor de riesgo fue permanecer sentado por mucho tiempo, en promedio de 3 a 4 horas. En toda Europa el 18% de los trabajadores permanecen sentados por más de 7,5 horas al día. En Holanda lo hacen por más de 8 horas al igual que en Dinamarca y Republica Checa (OSHA-EUROPA, 2020).

#### 2.1.2. Antecedentes a nivel nacional

Un estudio realizado en el 2015, mediante la aplicación del Cuestionario Nórdico para el análisis ergonómico biomecánico del puesto de trabajo en médicos, obstetras y psicólogos de un distrito de salud del Ministerio de Salud Pública, se evidenció principalmente dolor a nivel dorso/lumbar en un 57% de los casos, seguido de molestias alrededor del cuello de un 54%, dolor de hombro y mano-muñeca en un 39%, en región codo-antebrazo se encontró un 11% de casos, mientras que un 16% indicaba que aún no sentían molestias (Rodríguez, 2013).

En la misma investigación se encontró que el 59% de la población padecía dolor en el cuello y que este se había presentado hace ya meses. Un 88% indicaba que esas manifestaciones tenían al menos 12 meses de evolución y que la aparición de estas molestias tenía una duración de aproximadamente 24 horas. Estos resultados muestran que la población trabajadora vinculadas a tareas de oficina, desempeñan labores en posturas no adecuadas, en mobiliarios no ajustables a las condiciones antropométricas, lo que conlleva a alteraciones músculo esqueléticas.

En un estudio realizado en trabajadores del Banco Nacional de Fomento, se evidencia que estos están expuestos a riesgos ergonómicos por posturas forzadas, ya sea por el uso de herramientas inadecuadas o por el incorrecto diseño del puesto de trabajo, dando así paso a consecuencias negativas afectado directamente el correcto desempeño laboral (Ante, 2014).

En un análisis inicial del riesgo laboral de 12 puestos de trabajo en una cooperativa de ahorro y crédito radicada en la ciudad de Quito, aplicando una metodología cualitativa INSHT, se presentaron valores de riesgo con nivel moderado. Estos riesgos muestran una tendencia alta al riesgo psicosocial con un 28%, seguido de un riesgo ergonómico con 21% y riesgos físicos con un 16%. Los resultados por sintomatología osteomusculares muestran que una cantidad de trabajadores presentó molestias de columna baja en un 52%. Mientras que un 54% del total de los trabajadores, manifiestan sentir molestias debido a posturas y esfuerzos derivados de la actividad que realizan durante toda la jornada laboral (Jácome, 2014).

### **2.1.3. Antecedentes a nivel regional**

Según un estudio de tesis, realizado al personal administrativo de la Universidad Estatal de la Península de Santa Elena, menciona que se diagnosticaron que las funciones de secretaria están expuestas a todo tipo de riesgos físicos, químicos, biológicos, psicosociales, pero en que mayoritariamente están expuestas a riesgos ergonómicos. Estos riesgos se encuentran presentes en todas las oficinas y que no existen pausas en el ritmo de trabajo tornando sus trabajos repetitivos y sedentarios. El 49 % de las secretarias tienen laborando entre 5 y 10 años en el mismo puesto, el 22% entre 2 y 5 años y un 18% tiene más de 10 años laborando en dichos puestos, todas manifestando que incluso realizan jornadas de 8 horas o más (Rodríguez E. , 2013).

En un estudio realizado en cajeros de ventanilla del Banco de Guayaquil, se denota que algunos trabajadores manifiestan molestias por postura inadecuada o movimientos repetitivos y constantes. Del 81% de los trabajadores que están en este puesto, el 76% menciona que al menos 3 veces por semana refieren dolor de espalda, en tanto que un 35% refiere molestias en cuello, lo que conlleva citas médicas frecuentes, un 30% presenta dolencias de muñeca y manos. De manera general un 35% afirma que presentan pesadez y cansancio de miembro superiores (Jaramillo, 2015).

Según un estudio realizado en trabajadores de oficina de la agencia de Guayaquil Pacificard S.A. señala que la mayor prevalencia de molestias osteomusculares, tanto en mujeres como en hombres, son principalmente de cuello, espalda y hombros. Estas molestias están relacionadas principalmente por posturas adoptadas en brazos, codos, muñecas y manos en posición sedente, además, el uso de la silla que no cumple con

estándares ergonómicos. A esto se añade que, por la demanda de usuarios, se ven obligados a estar la mayor parte del tiempo sentados, sin pausas activas efectivas y visualización constante de pantalla de visualización de datos (Calderón, 2014).

## **2.2. Marco conceptual**

### **2.2.1. Ergonomía**

#### **2.2.1.1. Definiciones de ergonomía**

El biólogo polaco Woitej Yastembowsky, (1799-1882), profesor de Ciencias Naturales, fue el primero en usar el término Ergonomía para referirse a la disciplina que actualmente estudia las condiciones de trabajo, este término se popularizó en 1949. Alrededor del siglo XVIII y XIX, es tiempo que se caracteriza por la revolución industrial, que a nivel mundial origina grandes cambios, así como también la aparición de problemas para las empresas. Los principales problemas que se tenían incluyen organización, función, gestión, entre otro (ERGONOMIA Y SALUD OCUPACIONAL, 2018).

En agosto del 2000, el Consejo de la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA), acuerda una definición que ha sido adoptada como “oficial” por muchas entidades, instituciones y organismos de normalización. “ La ergonomía es una disciplina científica de carácter multidisciplinar, que estudia las relaciones entre el hombre, la actividad que realiza y los elementos del sistema en que se halla inmerso, con la finalidad de disminuir las cargas físicas, mentales y psíquicas del individuo y de adecuar los productos, sistemas, puestos de trabajo y entornos a las características, limitaciones y necesidades de sus usuarios: buscando optimizar su eficacia, seguridad, confort y el rendimiento global del sistema”. Es la definición que figura en las actuales normas técnicas españolas UNE EN-614.1:2006 e UNE-EN ISO 6385:2004 (IEA, 2000).

Según el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH, Ergonomía, Desordenes Musculoesqueléticos), la ergonomía es el estudio científico de las personas en el trabajo. El propósito de la ergonomía es reducir el estrés y eliminar las lesiones y trastornos asociados al uso excesivo de los músculos, a la mala postura y a las tareas repetidas. Esto se puede lograr mediante el diseño de tareas, espacios de trabajo, controles, arreglos, herramientas, iluminación y equipo que se ajuste a las capacidades y limitaciones físicas del empleado (NIOSH, 2022).

Según la Asociación Española de Ergonomía, esta es un conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinario, aplicado para la educación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar (AEE, 2021).

Según la Sociedad de Ergonomía de Lengua Francesa, la ergonomía es la adaptación del trabajo al funcionario y a la utilización de los conocimientos relativos a la persona y que son necesarios para concebir herramientas, máquinas y dispositivos que puedan ser utilizados con el máximo confort, de seguridad y eficacia para el mayor número posible de personas (Escobar, 2011).

La ergonomía es la disciplina científica que trata de las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema, así como, la profesión que aplica teoría,

principios, datos y métodos del diseño con objetivo de optimizar el bienestar del ser humano y el resultado global del sistema.

En el ámbito laboral, un sistema de trabajo comprende uno o más trabajadores y el equipo de trabajo actuando conjuntamente para desarrollar las funciones del sistema. En un lugar de trabajo, en un entorno de trabajo, bajo las condiciones impuestas por las tareas que debe realizar (UNE-EN, 2009).

La ergonomía tiene en consideración factores físicos, sociales, organizacionales, cognitivos y ambientales, pero, con un enfoque holístico, ya que cada uno de estos factores deben ser analizados de manera conjunta, y en interacción de los demás (INSST, 2022).

### **2.2.1.2. Objetivos de la ergonomía**

Se considera como un objetivo fundamental de la ergonomía, el conseguir que la adaptación de las condiciones de los lugares de trabajo, a las características físicas del trabajador, sean de manera satisfactoria, salvaguardando su salud, bienestar y al mismo tiempo mejorar el entorno laboral con seguridad y eficiencia.

Según la Asociación Española de Ergonómica, como objetivos principales se tiene:

- Identificar, analizar y reducir los riesgos laborales.
- Crear puestos de trabajo bajo las características físicas del funcionario.
- Añadir a la evolución de las condiciones del trabajo, no solo en lo material, sino también a nivel organizativo.
- Determinar condiciones ergonómicas para la adquisición de herramientas, materiales diversos.
- Fomentar la motivación y satisfacción laboral.

Se entiende entonces, que la ergonomía es un campo de conocimientos cuya misión es acoplar las herramientas, los equipos de trabajo, las maquinas, los espacios físicos, la organización laboral, a las condiciones físicas y capacidades de los trabajadores en general (IEA, 2000).

### **2.2.1.3. Importancia de la ergonomía**

Habitualmente se diseñan puestos de trabajo, bajo condiciones no adecuadas ni con criterio ergonómico, lo que ocasiona aparición de molestias por malas posturas o adecuación incorrecta del puesto. La adopción de estas posturas no adecuadas, estáticas, y muchas veces repetitivas, afecta de manera negativa al trabajador y a medida que esta población envejece, las posibilidades que aparezcan patologías musculoesqueléticas también aumenta (Laurig, 2008).

Estos factores están asociados a mayores gastos de recursos para la empresa por el ausentismo laboral que conlleva atenciones médicas continuas y afectación del estado emocional de los trabajadores involucrados e indirectamente de sus compañeros. Es por esto que las empresas deben adquirir el ferviente compromiso de lograr adecuados

puestos de trabajo desde una perspectiva ergonómica, así como el uso de métodos que faciliten la identificación de posibles causas de molestias en los trabajadores y que estos métodos sean aplicados de manera frecuente.

Probablemente los técnicos que realicen la aplicación de estos tipos de métodos, no tengan el tiempo adecuado ni la información respectiva de cada uno de los métodos, que les permita compararlos y saber cuál es el método ideal a ser aplicado. Se debe tener en cuenta que cada puesto de trabajo tiene condiciones determinadas y debe variar acorde a la función y condición del trabajador. Razón por la cual, la presente investigación, realizará la aplicación el método ROSA, que se basa en la evaluación de los trabajos en oficina (INSHT, 2015).

#### **2.2.1.4. Intervención de la ergonomía**

La ergonomía, hace referencia a la interacción entre los trabajadores y los elementos del área donde trabajan, por lo tanto, se menciona que la ergonomía tiene 3 áreas específicas de intervención: física, cognitiva y organizacional (Laurig, 2008).

La ergonomía física, se refiere principalmente a las características antropométricas del trabajador, características biomecánicas y fisiológicas relacionadas con la actividad laboral, entre estas el manejo de cargas, sobrecarga postural, movimientos repetitivos, alteraciones musculo esqueléticas. Su objetivo primordial es la reducción del estrés físico reduciendo riesgos de lesiones del sistema muscular y esquelético (INSHT, 2008).

La ergonomía cognitiva se encarga de la mejora de acontecimientos mentales como percepción, razonamiento, memoria, respuestas motoras e interacciones entre las personas y los elementos de un sistema, entre estos tenemos carga mental, toma de decisiones, desarrollo de habilidades, interacción entre hombre y computador. Tiene objetivos fundamentales como lo es la disminución de la carga mental, reducir el error y aumentar la confianza, generando efectos indirectos en la reducción de alteraciones musculo esqueléticas.

La ergonomía organizacional se enfoca en sistemas socio técnico, incluyendo estructuras organizacionales, procesos y políticas, comunicación, recurso humano, diseño del trabajo, equipos de trabajo, riesgos psicosociales (INSHT, 2008).

#### **2.2.1.5. Posturas de trabajo**

El término postura, proviene del latín "positura", que se define como la posición o actitud que se adopta ante determinado momento o respecto a algún asunto en especial. En sentido físico, la postura está asociada a la posición de las articulaciones respecto a las extremidades y el tronco del cuerpo (Merchán, 2020).

Si bien es cierto, que los grupos con mayor riesgo ergonómico, por pasar mucho tiempo sentado, son los trabajos de oficina, los trabajadores de transporte (taxistas, camioneros, conductores de autobús, pilotos de aviones) y trabajos altamente mecanizados (operarios de grúas, máquinas de coser y otros trabajos de líneas de fábricas), los trabajadores de centros telefónicos, también se ven afectados al riesgo de exposición por permanecer

largas jornadas de trabajo sentados, con falta de movilidad, reduciendo la actividad muscular y que conduce a tensión y lesiones que pueden ser definitivas (Elorza NA, 2017).

Según el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, se entiende como postura, la posición relativa de los segmentos corporales y no solo, si se trabaja de pie o sentado. Las posturas son factores asociados a los trastornos músculo esqueléticos, cuya aparición depende de varios aspectos como lugar de trabajo, fuerza ejercida y determinada postura, tiempo que mantenga dicha postura, frecuencia con que lo haga y posturas similares durante la jornada de trabajo (INSHT, 2015).

Durante una jornada laboral, se adoptan varias posturas de trabajo. Dependiendo de sus características, estas podrán ser un factor de riesgo a la hora de establecer la probabilidad de padecer algún tipo de trastorno músculo esquelético.

Una postura que se mantenga por mucho tiempo, siendo esta estática o mantenida, como aquella que se aleja de una posición neutral, siendo esta postura forzada, se consideran situaciones de riesgo que requerirán un estudio, pues existe una alta probabilidad de padecer TME.

Entre los principales factores de riesgo que se deben analizar al momento de analizar la postura, son:

- Tiempo de mantenimiento de dicha postura.
- Repetitividad de la postura.
- Periodos de repercusión, número y distribución.
- Aplicación de fuerzas
- Carga mental, transmisión de vibración, condiciones ambientales.
- Falta de formación y entrenamiento, malos hábitos de salud, edad, lesiones previas.

Teniendo en cuenta que la propia postura es el principal factor de riesgo ergonómico, se debe analizar de manera independiente cada sector del cuerpo por separado, esto es cabeza, tronco y extremidades superiores e inferiores ya que cada zona se verá afectada en mayor o menor medida.

#### **2.2.1.6. Registro y medición de las posturas de trabajo**

El registro y la medición de las posturas en el trabajo, se realizará cumpliendo con el cuestionario de autoevaluación, que se implementará para determinar el riesgo ergonómico en los puestos de oficina, basando en la observación del funcionario, obteniendo datos importantes sobre las actividades laborales realizadas a diario.

De igual manera se realizó la observación de las posturas de manera visual y gráfica, así como sus componentes y métodos de entrevista que permitan completar la información (Álvarez, 2022).

### **2.2.1.7. Diseño del puesto**

En el diseño de los puestos de trabajo, se deben considerar todos los datos antropométricos del funcionario al cual se evaluará, así como la tarea a realizar, con la finalidad de que pueda realizar su trabajo de manera cómoda, eficiente y que garantice la seguridad y salud tanto de él como de la empresa (Mondelo, 2004).

El área de trabajo y sus mobiliarios, debe permitir al trabajador realizar sus tareas en total comodidad y en caso de ser necesario realizar cambios de posición con total facilidad o que no requieran sobre esfuerzos que causen molestias físicas.

Los trabajos de oficina, demandan exigencia visual y manual mayoritariamente. La silla es considerada una parte fundamental en el puesto de trabajo ya que ayuda en la interacción con todos los elementos del puesto y es precisamente eso lo que determina la conveniencia de la misma. La silla es considerada como ergonómica cuando se adapte a las condiciones antropométricas del trabajador y permita la fácil movilidad en su periferia (Acosta, 2019).

Se debe implementar regularmente capacitaciones, para que los trabajadores tengan conocimientos de las posturas adecuadas y no adecuadas y las posibles afectaciones en la salud, se deben realizar recomendaciones permanentes sobre las posturas en el trabajo, así como realizar pausas activas efectivas

### **2.2.1.8. Evaluación ergonómica de los puestos de trabajo**

El Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, por medio de la NTP 387 (1999), señala que la base del análisis ergonómico del puesto de trabajo, consiste en una descripción sistemática y cuidadosa del puesto o de la tarea que se realiza, para lo que se utilizan observaciones y entrevistas con la finalidad de obtener información necesaria. En algunos casos, se necesitan instrumentos de medición como pueden ser luxómetros, sonómetros o termómetros (INSHT, 1999).

Más que por el puesto de trabajo, se realiza la evaluación de las condiciones de riesgo relacionadas con las tareas. El método debe ser escogido en función de estos factores.

### **2.2.1.9. Riesgo ergonómico**

El riesgo ergonómico se origina cuando el trabajador interactúa con el puesto de trabajo y las actividades que debe desempeñar, realizando movimientos repetitivos, posturas forzadas o acciones que pudieran causar daño a la salud en general (Plata, 2018).

Estos factores también dependen de la carga de trabajo y de otros factores como cantidad, peso, características antropométricas, esfuerzo físico, duración de la jornada laboral, condiciones de confort.

### **2.2.1.10. Trastornos músculo esqueléticos**

Los trastornos músculo esqueléticos (TME), relacionados con el trabajo, son problemas de salud comunes en España y Europa. Aunque estos trastornos pueden afectar cualquier parte del cuerpo, la localización más frecuente de presentación es en espalda, cuello y extremidades superiores. Con menor frecuencia en miembros inferiores.

Los TME relacionados con el trabajo, siguen siendo un motivo importante de preocupación a pesar de las inversiones que se han realizado durante décadas para prevenirlos en todo nivel (OSHA-EUROPA, 2020).

Según el Centro de Ergonomía Aplicada, (CENEA), con sede en España, los trastornos músculo esqueléticos, son alteraciones que afectan el aparato locomotor, es decir a huesos, tendones, músculos, nervios, articulaciones, ligamentos y otras estructuras que dan soporte y sostenibilidad al cuerpo humano, lo que al final se traduce en dolencias pasajeras, leves y lesiones permanentes, irreversibles e incapacitantes (CENEA, 2022).

Las causas pueden ser múltiples, desde factores físicos, organizacionales y hasta factores psicosociales, pero son los factores físicos o biomecánicos los que mayormente causan estas molestias (INSST, 2022).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), los trastornos músculo esqueléticos, son un problema de salud del aparato locomotor, es decir de músculos, tendones, ligamentos, huesos, cartílagos y sistema nervioso periférico, abarcando desde molestias leves hasta lesiones permanentes (OMS, 2020).

Tomando en consideración el elemento afectado, las patologías musculo esqueléticas más frecuentes, se dividen en:

- TME extremidades superiores: Tendinitis del manguito de los rotadores, Epicondilitis, Epitrocleititis, Síndrome del Túnel Carpiano, Ganglión, Tenosinoítis, Bursitis del codo.
- TME espalda: Síndrome Cervical por Tensión. Lumbalgia, Hernia Discal, Dorsalgia, Lumbociatalgia, Cifosis, Lordosis,
- TME cuello: Tortícolis. Rectificación de columna cervical.
- TME extremidades inferiores: Bursitis Patelar, Tendinitis

Estos trastornos son en su gran mayoría de origen laboral, causado o agravado por los factores de riesgos ergonómicos presentes en el trabajo y el entorno en el que se desarrolla (Fernández, 2015).

### **2.2.1.11. Método de evaluación de los factores de riesgo**

Actualmente existen diversos métodos de evaluación de riesgos ergonómicos, sin embargo, la elección de método ideal dependerá de las actividades específicas que realizan, que se van a evaluar y del lugar de trabajo.

En la presente investigación, se utilizó el método ROSA (Rapid Office Strain Assessment) que quiere decir, evaluación rápida de los trabajos de oficina (Álvarez, 2022).

## **2.2.2. Método ROSA**

Este método fue desarrollado en Canadá por Michael Sonne, Dino L. Villalta y David M. Andrews y publicado en 2012 por la revista “Applied Ergonomics”, basado en las recomendaciones para el trabajo en oficina que se encuentran en la guía CSA Z412, elaborado por el Centro Canadiense de Salud y Seguridad Laboral (CCOHS), así como otros criterios técnicos recogidos de la literatura económica (INSST O. M., 2022).

La metodología ROSA es análoga a otros métodos de evaluación de posturas en el trabajo, como son los métodos RULA o REBA.

### **2.2.2.1. Fundamentos del método**

Desde la última década del siglo pasado, se ha visto un aumento de trabajos de oficina con manejo de pantalla de visualización de datos, a la vez que se ha presentado un incremento de la incidencia de los TME. De acuerdo a estudios realizados, estos están relacionados en un 10% a 62%, generalmente con molestias en cuello, extremidades superiores y espalda, siendo un porcentaje menor las afectaciones de los miembros inferiores.

En el mismo estudio anterior se menciona que algunos de los riesgos que más frecuentemente se presentan en este tipo de trabajo, tiene que ver con el uso del teclado y mouse, realizando movimientos repetitivos de los dedos, manos y muñeca, lo que establece tener los miembros superiores en determinada posición, con poco movimiento. Por otro lado, el uso de una silla no adecuada, conlleva a padecimientos de los músculos pre y paravertebral, glúteos, derivando generalmente en cansancio y a largo plazo en alteraciones óseas de la columna vertebral misma (García-Salirrosas, 2020).

### **2.2.2.2. Aplicabilidad del método**

Una vez recabada la información necesaria en la evaluación del puesto, se puntúan los diferentes elementos usando un diagrama de valores y empleo de tablas para obtener datos finales.

Para poder determinar el valor respectivo, se consideran 5 elementos fundamentales en el puesto de trabajo, divididos en 2 grupos, que son:

- Silla: altura y longitud, reposabrazos y respaldo
- Periféricos: teléfono, pantalla, mouse, teclado

La postura de los trabajadores se evalúa en relación con la postura neutral o ideal, esta corresponde siempre va a tener un valor de 1 que es el valor mínimo.

**Silla:** que se divide en 2 secciones, que son: altura y longitud, reposabrazos y respaldo.

En una primera sección de evaluación que corresponde a la silla, se evalúa la altura de la misma por medio de 4 ítems como puntuación inicial, los cuales están valorados por puntaje siendo la posición neutral con un valor de 1, seguido de una postura en la cual las rodillas forman un ángulo menor o mayor a 90° otorgando un puntaje de 2 en cualquiera de las condiciones, y una postura en la cual los pies no topan en piso, siendo esta última condición catalogada con un valor de 3. Esta evaluación cuenta con criterios adicionales como son los espacios reducidos para las piernas y la altura de la silla no regulable cada criterio suma 1 punto.

### **Teclado y periféricos:**

Para la evaluación del uso del teléfono se observan 5 ítems, la postura neutra con el cuello recto, se valora con un punto, si hay una desviación de la postura por una situación alejada de la postura neutral con más de 30 cm, se valora con un puntaje de 2, al igual que si se sostiene el teléfono con el cuello o el hombro. En cuanto a los criterios adicionales, en caso de no contar con manos libres, se suma un punto y de igual manera se suma o se resta un punto, acorde al tiempo de uso del teléfono.

Se justifica la puntuación del uso de estos dispositivos, desde el punto de vista ergonómico, que el dispositivo de manos libres facilita que el cuello permanezca en posturas neutrales y se eviten contracciones musculares.

Una vez obtenida la sumatoria entre los periféricos, pantalla/teléfono y teclado/ratón, se verifica la puntuación. Este valor es útil para determinar la puntuación de los periféricos y a su vez para poder obtener el valor final de la evaluación del método ROSA.

En tanto que la tabla de Puntuación final del método ROSA, se obtiene de la puntuación final de la tabla de puntuación de la silla y la tabla que se obtiene de la puntuación final de los periféricos.

Según los autores del método, la puntuación final obtenida representa un discomfort muscular/esquelético percibido por los trabajadores de oficina. De esta forma el Método ROSA establece que la puntuación igual o mayor a 5, está asociada con un significativo malestar del trabajador indicando mayor riesgo de lesiones.

Por esto, los autores establecen valores igual o superior a 5 como el nivel de acción, que indica la necesidad de realizar cambios inmediatos en el puesto de trabajo. En ningún caso el método sugiere que valores iguales a 5, no tengan riesgo, sino que el riesgo es menor. Este valor puede resultar útil al momento de planificar actividades preventivas.

### **2.2.2.3. Características de los elementos de trabajo que describe el método ROSA**

#### **Silla**

Altura: debe ser regulable de tal manera que los pies deban apoyarse en el suelo y las rodillas flexionadas, formen un ángulo de 90 grados (INSHT, 1997).

Profundidad: debe ser regulable, debe tener en promedio 8 cm desde el borde anterior hasta la fosa poplítea (INSHT, 1997).

Reposabrazos: deben ser regulables de tal manera que los codos formen un ángulo de 90 grados cuando estén flexionados o sobre el reposabrazos (INSHT, 1997).

Respaldo: debe ser regulable de tal forma que cree un ángulo entre 95 y 110 grados en inclinación de la espalda., con una suave prominencia a nivel lumbar para mantener la postura correcta (INSHT, 1997).

Las sillas deben ser giratorias con 5 puntos de apoyo provistos de ruedas que permitan el fácil desplazamiento en diferentes direcciones (INSHT, 1997).

### **Monitor**

- La imagen debe ser estable, sin destellos, centellos o alguna otra forma inestable.
- Debe estar situado entre 40 y 75 cm aproximadamente.
- En trabajos de oficina se recomienda, tamaño diagonal de 35cm, resolución en pixeles de 640x480, frecuencia de 70Hz.

### **Mouse**

- Debe ser ajustable a la mano, sin aristas ni esquinas, de preferencia redondeado.
- Debe ser fácil de movilizar en la superficie donde se establezca.
- Debe estar lo más cerca posible al teclado sea derecho o izquierdo.
- Los mouses inalámbricos facilitan la movilidad.

### **Teclado**

- Debe ser independiente del resto del equipo con la finalidad de ser colocado en la posición que resulte más cómoda.
- Si inclinación debe estar entre 0 y 15 grados.
- Su grosor no debe ser superior a los 3 cm
- Debe permitir que los codos formen un ángulo de 90 grados
- Debe ser color mate para evitar reflejo.

### **Teléfono.**

- Debe ser independiente del resto del equipo.
- Debe estar lo más cercano al trabajador, en promedio a 30 cm
- De preferencia manejar teléfonos inalámbricos.

## **2.3. Productividad laboral**

Para Robbins (2009), la productividad es la “medición del desempeño que incluye la eficacia y la eficiencia”

Los indicadores de productividad permiten identificar inconsistencias, fallas o irregularidades que se puedan estar generando en el proceso productivo de un producto o en el desarrollo de la asistencia de un servicio.

Según la revisión de la literatura realizada por Cerca y Rodríguez (2010), varios autores coinciden en que la productividad se presenta en múltiples dimensiones, y de la importancia de las medidas objetivas y subjetivas. Los autores infieren en que no existe una escala para medir subjetivamente la productividad y que goce de aceptación y aprobación.

Variable	Descripción	Calculo
Eficiencia	forma en la que al utilizar los diferentes recursos de las empresas, estas son medidas mediante indicadores de utilización de los recursos (trabajo, maquinaria, tecnología, etc.)	$E_j = \frac{\text{recurso } j \text{ óptimo}}{\text{recurso } j \text{ utilizado}};$ $E_t = \frac{\sum_1^n E_j}{n} \quad (1)3$
Eficacia	refiriéndose a las metas u objetivos alcanzados en los procesos productivos, pueden ser medidos mediante indicadores de cumplimiento.	$E = \frac{\text{producción obtenida}}{\text{producción potencial}} \quad (2)$
Productividad estrecha	dada por la relación entre los resultados logrados (que puede asociarse a los productos obtenidos) y los insumos utilizados, dado por el cociente entre estas dos variables.	$P = \frac{\text{producción}}{\sum_1^n \text{insumos utilizados}} \quad (3)4$
Efectividad	dada por la relación entre la productividad efectiva y la productividad óptima, generada por el cociente entre estas dos variables.	$Pp = \frac{\text{Productividad efectiva}}{\text{productividad óptima}} \quad (4)$
Calidad	dado por la relación biunívoca entre las características y especificación de los productos, la cual puede ser medida mediante asociaciones cuantitativas generadas por categorías de satisfacción o de cumplimiento según necesidades.	N/A

**Figura 2.1 Variables que miden la productividad**

*Nota:* Extraído de “Un nuevo Índice de Productividad Petrolera”, por Nauzán, Gutiérrez, y Persson, (2004).

Nauzán, Gutiérrez, y Persson, (2004) en su estudio, revelan que existen factores que perjudican la productividad y muestra el efecto probabilístico de la incidencia de esas variables en la productividad.

Variable o Factor	Valor en probabilidad	Componentes intrínsecas dentro de la variable o factor
Responsabilidad Social Empresarial	62,60%	Relaciona los beneficios que se obtienen cuando se hace gestión empresarial como aspecto importante en la RSE. Involucra actividades y otras acciones que se generan para el cumplimiento de la RSE. La responsabilidad social y ambiental. La RSE como prioridad en todos los grupos de interés
Relacionamiento con la comunidad	62,60%	Relaciona las regalías que se disponen al beneficio de la comunidad. Relación de las empresas con la comunidad. Involucra el beneficio a la sociedad.
Capital Humano	92,08%	El apoyo a empleados. Nivel de educación. Nivel de experiencia Pago de salarios. NT: Nivel de trato a empleados. Las capacitaciones que recibe el empleado. Los recursos con los que cuenta cada trabajador para cumplir con labores. Horas extras de los trabajadores

**Figura 2.2 Efecto en probabilidad de los factores en la productividad**

*Nota:* Extraído de “Un nuevo Índice de Productividad Petrolera”, por Nauzán, Gutiérrez, y Persson (2004).

## 2.4. Marco institucional

## 2.5. Razón social

Dirección Distrital de Salud, Ubicada en el sector sur de Guayaquil.

### 2.5.1. Ubicación geográfica

- Provincia: Guayas
- Cantón: Guayaquil
- Parroquia: Ximena

### 2.5.2. Misión

Prestar servicios de salud en calidad y calidez, en el ámbito de la atención primaria a través de su cartera de servicios, cumpliendo con la responsabilidad de promoción, prevención, recuperación, rehabilitación de la salud integral, conforme a las políticas del Ministerio de Salud Pública y el trabajo en red, en el marco de la justicia y equidad social (MSP, 2022).

### 2.5.3. Visión

Ser reconocidos por la ciudadanía como centros de atención de primer nivel accesibles, que prestan una atención en calidad que satisface las necesidades y expectativas de la población bajo principios fundamentales de la salud pública y bioética, utilizando la tecnología y los recursos públicos de forma eficiente y transparente (MSP, 2022).

## 2.5.4. Organigrama

En la siguiente Figura 3.1 se describe la organización del Distrito de salud del sector sur de Guayaquil. Encabezado por la dirección, los diferentes procesos y la unidad de vigilancia de la salud pública que está conformada por 3 subprocesos que son vigilancia epidemiológica, estrategias de prevención y control de inmunizaciones y gestión de riesgos.

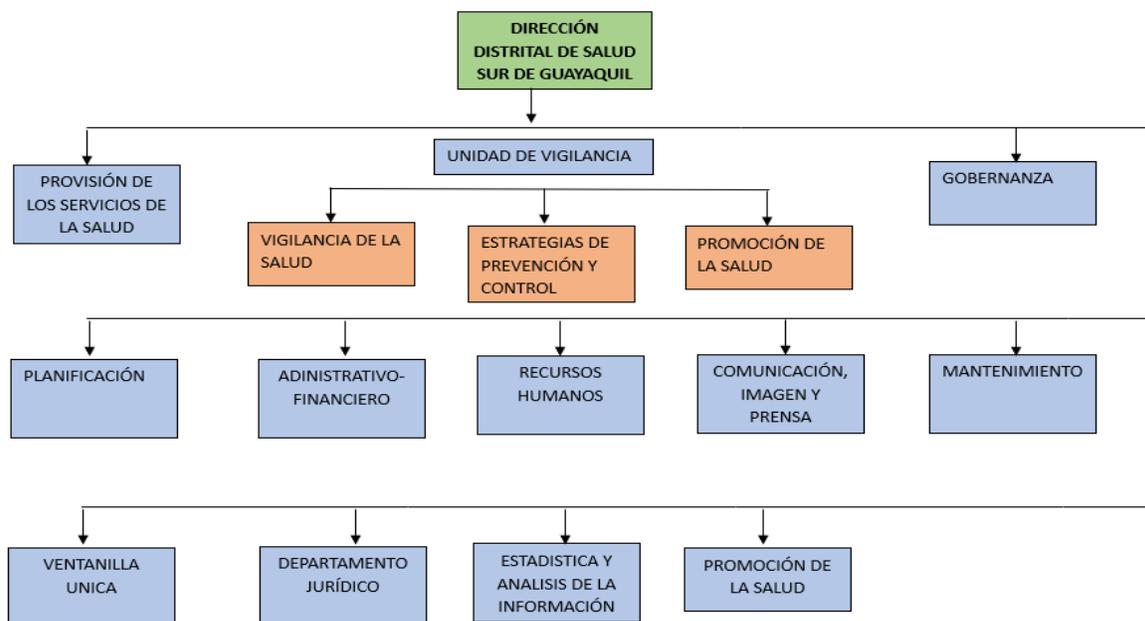


Figura 2.3 Organigrama Distrital

Fuente: Autor

## 2.6. Marco legal

### 2.6.1. Legislación ecuatoriana en seguridad y salud en el trabajo

Establecido mediante decreto ejecutivo en la Constitución de la República del Ecuador, que menciona en el artículo 32.

**“La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustenten el buen vivir”** (Decreto Legislativo, 2018).

Artículo 326.- “El Derecho al Trabajo se sustenta en los siguientes principios: Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar” (Decreto Legislativo, 2018).

**El estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin excusas a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generalidad” (Conejo, 2015).**

Según el Código del Trabajo, cuya última modificación fue realizada en el año 2020, en el Capítulo V de la prevención de los riesgos, de las medidas de seguridad e higiene, de los puestos de auxilio, y de la disminución de las capacidades para el trabajador, en su artículo 410.- “las obligaciones respecto de la prevención de riesgos. Los empleados están obligados a asegurar a sus trabajadores, condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida” (Codificación 17, 2020).

Según el Consejo Directivo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, en su artículo 53.- “Principios de Acción Preventiva. - en materia de riesgos del trabajo la acción preventiva se fundamenta en los siguientes principios”:

- Eliminación y control de los riesgos desde su origen.
- Planificación para la prevención, integrando a ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales.
- Identificación, medición, evaluación y control de los riesgos de los ambientes laborales.
- Adopción de medidas de control, que propicien la protección de los ambientes laborales.
- Información, formación, capacitaciones y adiestramiento a los trabajadores en el desarrollo seguro de sus actividades.
- Asignación de tareas en función de las capacidades de los trabajadores.
- Detección de las enfermedades profesionales u ocupacionales.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores en relación a factores de riesgo identificados.

El Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, menciona en su artículo 1.- Naturaleza: De acuerdo con lo provisto en el artículo 155 de la Ley de Seguridad Social referente a los lineamientos de política, el Seguro General de riesgos del Trabajo, protege al afiliado y al empleador, mediante programas de prevención de los riesgos derivados del trabajo, acciones de reparación de los daños derivados de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales u ocupacionales incluidas en la rehabilitación física y mental y reinserción laboral (Resolución C.D. No. 513, 2017).

## CAPÍTULO 3

### 3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIVACIÓN

#### 3.1. Diseño de la investigación

##### 3.1.1. Diseño

En la presente investigación se estableció una relación entre la evaluación de los riesgos ergonómicos y la productividad laboral, fue no experimental ya que no se alteraron las variables.

Fue una investigación transversal ya que los datos se obtuvieron en un tiempo establecido y por única vez.

##### 3.1.2. Tipo de investigación

La presente investigación tuvo carácter descriptivo y correlacional, ya que se describieron las características del fenómeno estudiado, como el nivel de riesgo ergonómico y la productividad laboral que presentaron los trabajadores del Distrito de Salud. Luego se procedió a establecer si existe relación entre las variables antes mencionadas por medio de la herramienta estadística Rho de Spearman.

#### 3.2. Muestra

Se trabajó con una muestra de 72 trabajadores entre las diferentes áreas del distrito de salud, y se aplicó el instrumento de evaluación a cada uno. En la tabla 2 se detallan las áreas y la cantidad de personas que las conforman.

**Tabla 2**

#### **Personal administrativo**

<b>PERSONAL ADMINISTRATIVO DEL DISTRITO DE SALUD</b>	
Provisión de los servicios de la salud	12
Vigilancia de la salud	7
Gobernanza	3
Promoción e Igualdad de la salud	5
Comunicación, imagen y prensa	2
Recursos humanos	11
Administrativo financiero	12
Planificación	2
Ventanilla Única	1
Departamento Jurídico	2
Estadística y análisis de la información	4
Mantenimiento	11
<b>TOTAL FUNCIONARIOS</b>	<b>72</b>

Fuente: Autor

### 3.3. Técnica e instrumento

#### 3.3.1. Técnica

En la presente investigación se empleó la observación y evaluación del puesto de trabajo, así como la aplicación de un cuestionario para verificar el riesgo al que estaban expuestos los funcionarios del Distrito de Salud (INSST O. M., 2022).

Se verificó la productividad laboral mediante la matriz POA correspondiente a los 6 primeros meses del año 2022, esta matriz indica la productividad laboral, tanto individual de cada funcionario, como por área específica.

Para la comprobación de la relación entre la productividad y el nivel de riesgo al que están expuestos los funcionarios, se empleó la herramienta estadística Rho de Spearman de manera manual.

#### 3.3.2. Instrumento

El instrumento utilizado para la investigación fue la ficha de evaluación del método ROSA, descrito en la Norma Técnica de Prevención (NTP) 1173, actualizada en el año 2022. Este método identificó riesgos específicos de trabajos de oficina que se relacionan con molestias de origen músculo esquelético, y se evaluó mediante los mobiliarios: silla, monitor, teléfono, mouse y teclado. Cada elemento bajo una puntuación que refleja el nivel de afectación de dichos componentes.

Una vez recabada la información necesaria en la evaluación del puesto, se puntúan los diferentes elementos usando un diagrama de valores y empleo de tablas para obtener datos finales.

Para poder determinar el valor respectivo, se consideran 5 elementos fundamentales en el puesto de trabajo, divididos en 2 grupos, que son:

- Silla: altura y longitud, reposabrazos y respaldo
- Periféricos: teléfono, pantalla, mouse, teclado

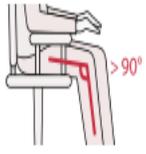
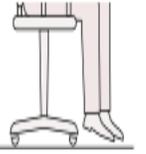
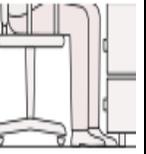
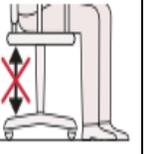
La postura de los trabajadores se evalúa en relación con la postura neutral o ideal. Esta postura corresponde a la primera columna de la tabla y siempre va a tener un valor de 1 que es el valor mínimo.

Los factores que se deben tener en cuenta, están agrupados en diferentes categorías tal y como se muestran en la figura 2.1, como se refieren en lo siguiente:

**Silla:** que se divide en 2 secciones, que son: altura y longitud, reposabrazos y respaldo.

En una primera sección de evaluación que corresponde a la silla, como se describe en la Figura 3.1 Altura de la silla, se evalúa la altura de la misma por medio de 4 ítems como puntuación inicial, los cuales están valorados por puntaje siendo la posición neutral con un valor de 1, seguido de una postura en la cual las rodillas forman un ángulo menor o mayor a 90° otorgando un puntaje de 2 en cualquiera de las condiciones, y una postura en la

cual los pies no topan en piso, siendo esta última condición catalogada con un valor de 3. Esta evaluación cuenta con criterios adicionales como son los espacios reducidos para las piernas y la altura de la silla no regulable cada criterio suma 1 punto.

	Puntuación inicial			Criterios adicionales		
Imagen						
Descripción	Postura neutra: rodilla 90°	Postura con desviación: asiento bajo, rodilla < 90°	Postura con desviación: asiento alto, rodilla > 90°	Postura con desviación: pies sin tocar el suelo	Espacio insuficiente para las piernas	Altura no regulable
Puntuación	1	2	2	3	+1	+1

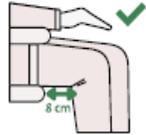
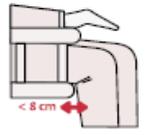
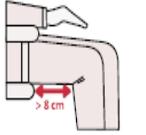
**Figura 3.1 Altura de la silla**

Fuente: NTP 1173. Año: 2022

Se justifica ergonómicamente las puntuaciones en las tablas anteriores, en que por una parte un asiento demasiado alto podría causar compresión en los vasos sanguíneos de la región poplíteica, tendencia a buscar sentarse al borde de la silla y mayor uso de los músculos de la parte baja de la espalda. Por otro lado, un asiento demasiado bajo provocaría mayor presión en los músculos de los glúteos, así como afectación de la columna lumbar y sus músculos.

Respecto a la profundidad del asiento, esta se evalúa por medio de la Figura 3.2 Profundidad del asiento, donde se valora por medio de 3 ítem iniciales y un criterio adicional. La postura neutral está determinada por la distancia de 8 cm que debe existir entre el borde anterior del asiento y la parte posterior de la pierna, posición que obtiene 1 punto, en tanto que, si la distancia es mayor o menos de 8 cm, en ambas condiciones se otorga un valor de 2 puntos a cada condición. En cuanto al criterio adicional, tenemos que, si la profundidad del asiento no es regulable, se suma 1 punto adicional a la suma de los puntos iniciales.

La distancia recomendada entre el borde de la silla y la pierna debe ser entre 5 y 8 cm, una distancia inferior puede causar presión en la parte posterior de los muslos y una compresión de los vasos sanguíneos y nervios, mientras que una distancia mayor podría disminuir el apoyo dorsal y conllevar a aumento de las curvaturas de la columna vertebral.

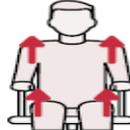
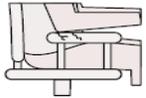
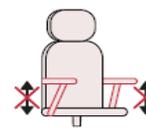
	Puntuación inicial			Criterio adicional
Imagen				
Descripción	Postura neutra: 8 cm entre borde y pierna	Postura con desviación: < 8 cm entre borde y pierna	Postura con desviación: > 8 cm entre borde y pierna	Profundidad no regulable
Puntuación	1	2	2	+1

**Figura 3.2 Profundidad del asiento**

Fuente: NTP 1173. Año: 2022

Para la evaluación de los reposabrazos, se cuenta con 4 ítems como se describe en la Figura 3.3 Puntuación de los reposabrazos, compuestos por puntuaciones iniciales que consta la postura neutra en la cual los codos flexionados forman un ángulo de 90° y los hombros se encuentran relajados otorgando 1 punto, 2 puntos si los codos están altos o bajos afectando los hombros. Los criterios adicionales suman un punto cada uno y esto es cuando los bordes son afilados o duros, demasiado anchos y no regulables.

Los reposabrazos contribuyen al confort y favorecen la disminución de la carga estática en los hombros y brazos. Cuando la silla no dispone de reposabrazos, podría considerarse equivalente, según los criterios de codo sin apoyar y, por lo tanto, asignarle una puntuación inicial de 2.

	Puntuación inicial		Criterios adicionales		
Imagen					
Descripción	Postura neutra: codos a 90° y hombros relajados	Postura con desviación: codos altos (hombros relajados) o bajos (codos sin apoyar)	Bordes afilados o duros	Demasiado anchos	No regulables
Puntuación	1	2	+1	+1	+1

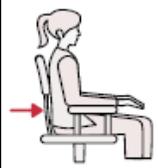
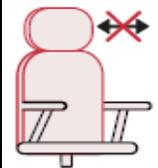
**Figura 3.3 Puntuación de reposabrazos**

Fuente: NTP 1173. Año: 2022

La última parte de evaluación de la silla se la realiza por medio de la Figura 3.4 Puntuación del respaldo y consiste en observar la postura respecto al uso del respaldo, el cual se obtiene por medio de 6 ítems. Dentro de la puntuación inicial se obtiene 1 punto por una postura neutra cuando el apoyo o inclinación del respaldo esta entre >95° y < 110°, 2

puntos cuando la postura presenta una desviación que es  $>100^\circ$  y  $<95^\circ$ , o cuando el apoyo lumbar es inadecuado, y 3 puntos cuando no se usa el respaldo. Los criterios adicionales suman 1 punto si la superficie es alta y los hombros se encuentran encogidos o el respaldo no es regulable.

En relación al respaldo de la silla, el apoyo lumbar mantiene su curva natural. La ausencia de respaldo podría ocasionar un aumento de la tensión de los ligamentos, tendones y músculos respectivamente.

	Puntuación inicial				Criterios adicionales	
Imagen						
Descripción	Postura neutra: apoyo lumbar e inclinación $>95^\circ$ y $<110^\circ$	Postura con desviación: no hay apoyo lumbar o apoyo inadecuado	Postura con desviación: inclinación $>110^\circ$ o $>95^\circ$	Postura con desviación: no utiliza el respaldo	Superficie alta (hombros encogidos)	Respaldo no regulable
Puntuación	1	2	2	3	+1	+1

**Figura 3.4 Puntuación del respaldo**

Fuente: NTP 1173. Año: 2022

Se debe tener en cuenta el tiempo de uso diario como criterio adicional a la puntuación obtenida en la sumatoria de las Figuras 3.1 y 3.2 más Figura 3.3 y 3.4.

A la suma obtenida de todas las partes evaluadas por el uso de la silla, se debe agregar o quitar 1 punto acorde al uso continuo durante más de una hora o durante más de 4 horas diarias, o uso continuo durante menos de 30 minutos o menos de una hora de trabajo diario, de manera respectiva como se describe en la Tabla 3 Tiempo de uso de la silla.

**Tabla 3**

**Tiempo de uso de la silla**

TIEMPO DE USO DIARIO DE LA SILLA	PUNTAJE
Uso continuo durante más de una hora, o durante ms de 4 horas diarias	+1
Uso continuo durante menos de 30 minutos, o menos de una hora de trabajo diario	-1

Fuente: NTP 1173. Año: 2022

La puntuación relativa a la silla de trabajo, se obtiene por medio de la Tabla 4 Puntuación de la silla, que es la suma de la puntuación correspondiente a la altura del asiento (Figura 3.1), más la profundidad del asiento (Figura 3.2). Seguidamente, debe obtenerse la sumatoria de la puntuación de los reposabrazos (Figura 3.3) y el respaldo, (Figura 3.4). Con estos 2 valores, se obtienen la puntuación inicial de la silla de trabajo introduciendo ambos datos a la Tabla 4 y leyendo el valor correspondiente.

**Tabla 4**

**Puntuación de la silla**

		Reposabrazos (Figura 3.3) + Respaldo (Figura 3.4)							
		2	3	4	5	6	7	8	9
Altura (Figura 3.1) + profundidad (Figura 3.2)	2	2	2	3	4	5	6	7	8
	3	2	2	3	4	5	6	7	8
	4	3	3	3	4	5	6	7	8
	5	4	4	4	4	5	6	7	8
	6	5	5	5	5	6	6	8	9
	7	6	6	6	7	7	7	8	9
	8	7	7	7	8	8	9	9	9

Fuente: NTP 1173. Año: 2022

**Teclado y periféricos:**

Para la evaluación del uso del teléfono se tienen la Figura 3.5 Puntuación del teléfono, donde se observan 5 ítems, la postura neutra con el cuello recto, se valora con un punto, si hay una desviación de la postura por una situación alejada de la postura neutral con más de 30 cm, se valora con un puntaje de 2, al igual que si se sostiene el teléfono con el cuello o el hombro. En cuanto a los criterios adicionales, en caso de no contar con manos libres, se suma un punto y de igual manera se suma o se resta un punto, acorde al tiempo de uso del teléfono como se describe en la Tabla 3.

Se justifica la puntuación del uso de estos dispositivos, desde el punto de vista ergonómico, que el dispositivo de manos libres facilita que el cuello permanezca en posturas neutra y se eviten contracciones musculares.

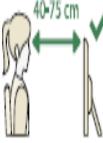
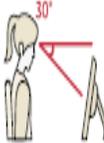
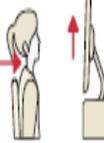
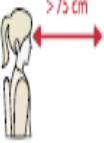
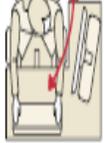
	Puntuación inicial		Criterios adicionales		
Imagen					
Descripción	Postura neutra: cuello recto (1 mano, manos libres)	Postura con desviación: teléfono alejado > 30 cm	Sujeción con el hombro/cuello	No existe opción de manos libres	Tiempo de uso diario (en base a tabla 2)
Puntuación	1	2	2	+1	+1/-1

**Figura 3.5 Puntuación del teléfono**

Fuente: NTP 1173. Año: 2022

Para la evaluación del uso de la pantalla, se cuenta con la Figura 3.6 Puntuación de la pantalla, que se valora por medio de 3 ítems iniciales y 5 criterios adicionales. La postura neutral que se valora con 1 punto, requiere de una postura neutral ubicado entre 40 y 75 cm de distancia del monitor, si el monitor está ubicado a una posición cuya mirada horizontal forma un ángulo mayor a 30° con el mismo, se valora con 2 puntos, si el monitor está ubicado muy alto y requiere de extensión del cuello se valora con 3 puntos. En tanto que los criterios adicionales suman un punto en cada condición que se observe, acorde a lo siguiente: distancia mayor a 75 cm, giro de cuello, no hay porta documentos, reflejo de pantalla, y se suma o se resta 1 punto, acorde al tiempo de uso del monitor, según la Tabla 3.

En cuanto a la pantalla, la situación en la que el borde superior este situado por encima o por debajo de la línea de visión horizontal, está relacionada con mayor actividad de los músculos del cuello debido a la extensión o flexión constante.

	Puntuación inicial			Criterios adicionales				
Imagen								
Descripción	Postura neutra: pantalla a 45 - 75 cm, y a la altura de los ojos	Postura con desviación: pantalla baja, por debajo de 30°	Postura con desviación: pantalla alta, extensión de cuello	Distancia > 75 cm	Giro de cuello	No hay porta documentos y se necesita	Reflejo en pantalla	Tiempo de uso diario (en base a tabla 2)
Puntuación	1	2	3	+1	+1	+1	+1	+1/-1

### Figura 3.6 Puntuación de la pantalla

Fuente: NTP 1173. Año: 2022

La pantalla y el teléfono se valoran por medio de la Tabla 5, la puntuación del teléfono se obtiene mediante evaluación con la Figura 2.5 en tanto que la puntuación de la pantalla se obtiene mediante la aplicación de la Figura 2.6. Para cada uno de estos equipos debe tenerse en cuenta el tiempo de uso conforme al criterio de la Tabla 2.

**Tabla 5**

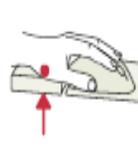
#### Puntuación teléfono y pantalla

		Pantalla (Figura 3.6)								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
Teléfono (Figura 3.5)	0	1	1	1	2	3	4	5	6	6
	1	1	1	2	2	3	4	5	6	6
	2	1	2	2	3	3	4	6	7	7
	3	2	2	3	3	4	5	6	8	8
	4	3	3	4	4	5	6	7	8	8
	5	4	4	5	5	6	7	8	9	9
	6	5	5	6	6	8	8	9	9	9

Fuente: NTP 1173. Año: 2022

Para la evaluación del uso de ratón, como se describe en la Figura 3.7 Puntuación del ratón, se realiza por medio de 6 ítems, 2 de puntuación inicial y 4 criterios adicionales. La postura neutral que requiere de alineación del ratón con el hombro, se valora con 1 punto, en tanto que la alineación del ratón fuera del alcance, se valora con 2 puntos. Los criterios adicionales agregan 1 punto a la valoración inicial cuando se observa un ratón pequeño con pinzamiento en garra, el ratón y teclado a diferentes alturas, reposamiento duro o puntos de compresión y de igual manera se suma o resta un punto acorde al tiempo de uso del ratón según la Tabla 3.

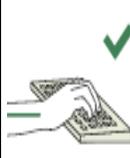
Ergonómicamente, el mouse debe estar ubicado en el mismo plano horizontal que el teclado, y alineado con el hombro para evitar tensiones y elevaciones del brazo. De igual manera se deben evitar puntos de presión en el agarre del mouse.

	Puntuación inicial		Criterios adicionales			
Imagen						
Descripción	Postura neutra: ratón alineado con el hombro	Postura con desviación: Ratón no alineado o fuera del alcance	Ratón pequeño, agarre en pinza	Ratón y teclado a alturas diferentes	Reposamiento duro o puntos de presión	Tiempo de uso diario (en base a tabla 2)
Puntuación	1	2	+1	+2	+1	+1/-1

**Figura 3.7 Puntuación del ratón**

Fuente: NTP 1173. Año: 2022

Para la evaluación del teclado, se realiza por medio de 7 ítems descritos en la Figura 3.8 Puntuación del teclado, 2 como puntuación inicial y 5 como criterios adicionales. Se observa una postura neutra cuando la muñeca y los hombros están relajados, lo que se valora con 1 punto, en tanto que si la muñeca se observa con una flexión de más de 15°, se valora con 2 puntos. En cuanto a los criterios adicionales, estos aumentan 1 punto a la sumatoria inicial cuando se encuentra el teclado con desviación para escribir, cuando el teclado está elevado y los hombros deben elevarse para escribir, cuando el alcance del teclado está por encima de la cabeza o el soporte del teclado no es regulable, de igual manera se valora el tiempo de uso del teclado acorde a la Tabla 3, y se suma o resta 1 punto.

	Puntuación inicial		Criterios adicionales				
Imagen							
Descripción	Postura neutra: muñeca neutra, hombros relajados	Postura con desviación: extensión muñeca > 15	Desviación al escribir	Teclado elevado, hombros encogidos	Alcance por encima de la cabeza	Soporte teclado no ajustable	Tiempo de uso diario (en base a tabla 2)
Puntuación	1	2	+1	+1	+1	+1	+1/-1

**Figura 3.8 Puntuación del teclado**

Fuente: NTP 1173. Año: 2022

La puntuación de evaluación entre ratón y teclado se obtiene por medio de la Tabla 6. Primero se determina el valor del ratón por medio de la Figura 2.7 luego la puntuación del teclado por medio de la Figura 3.8.

**Tabla 6**

**Puntuación ratón y teclado**

		Teclado (Figura 2.8)							
		0	1	2	3	4	5	6	7
Ratón (Figura 2.7)	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

Fuente: NTP 1173. Año: 2022

Una vez obtenida la sumatoria entre los periféricos, pantalla/teléfono por medio de la Tabla 4 y teclado/ratón por medio de la Tabla 5, se verifica la puntuación en la Tabla 6. Este valor es útil para determinar la puntuación de los periféricos y a su vez para poder obtener el valor final de la evaluación del método ROSA, con la Tabla 3.

**Tabla 7**

**Puntuación de pantalla/teléfono + teclado/ratón**

		Tabla 5								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tabla 4	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

Fuente: NTP 1173. Año: 2022

En tanto que la Tabla 8 Puntuación final del método ROSA, se obtiene de la puntuación final de la Tabla 2 Puntuación de la silla y la Tabla 7 que es el valor que se obtiene de la puntuación final de los periféricos.

**Tabla 8 Puntuación final del método ROSA**

		Tabla 6 periféricos									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tabla 3 silla, con factor tiempo	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

Fuente: NTP 1173. Año: 2022

Según los autores del método, la puntuación final obtenida representa un disconfort muscular esquelético percibido por los trabajadores de oficina. De esta forma el Método ROSA establece que la puntuación igual o mayor a 5, está asociada con un significativo malestar del trabajador indicando mayor riesgo de lesiones.

Por esto, los autores establecen valores igual o superior a 5 como el nivel de acción, que indica la necesidad de realizar cambios inmediatos en el puesto de trabajo. En ningún caso el método sugiere que valores iguales a 5, no tengan riesgo, sino que el riesgo es menor. Este valor puede resultar útil al momento de planificar actividades preventivas.

La verificación de la productividad laboral se realizó mediante el uso de la matriz POA, esta matriz es de uso anual o semestral, razón por la que se estableció el primer semestre del 2022 como delimitante, al ser el primer trimestre, este porcentaje de productividad fue equivalente al 50% y mensualmente del 8.33% aproximadamente.

Para la determinación de la relación entre la productividad y el nivel de riesgo de los funcionarios, se empleó la herramienta estadística Rho de Spearman, que es una medida dependiente lineal entre dos variables aleatorias cuantitativas, por medio de la cual se obtuvo el coeficiente de correlación.

### 3.4. Estrategias y recolección de datos

#### 3.4.1. Criterios y procedimientos

La recolección de la información se realizó mediante la aplicación de un formato establecido a partir del método de evaluación rápida de trabajos de oficina ROSA, determinado por la Norma Técnica de Prevención 1173 (NTP 1173 - 2022).

Para la obtención de los datos se realizó la observación de las posturas al estar sentado durante una jornada laboral, para la misma se solicitó la autorización para la aplicación del método establecido a cada funcionario del Distrito de Salud del sur de Guayaquil.

### 3.5. Procesamiento de datos

Posterior a la obtención de los resultados de la evaluación, se creó una matriz de datos en Microsoft Office Excel.

Se creó una matriz de datos en Microsoft Office Excel a partir de la matriz POA, en la cual se evidencia la productividad de cada área del Distrito de Salud, referente al primer semestre del año 2022.

Se llevó a cabo la correlación entre los datos obtenidos en la evaluación con el método ROSA y la matriz POA, con la herramienta estadística Rho de Spearman, que es un coeficiente de correlación no paramétrica la productividad, para luego analizar e interpretación de resultados y posteriormente establecer las conclusiones y recomendaciones.

Esta prueba evalúa el grado de correlación que tienen variables de nivel ordinal, lo que la determina como una prueba no paramétrica, la información con la que se va a trabajar, debe ser pares de datos ordenados, es decir que se deben contar con 2 datos numéricos.

Bajo esta condición, se catalogó como variable X al valor numérico de la productividad y como variable Y al valor numérico del nivel de riesgo, posterior a eso se realizó una resta entre la variable X y Y, esta diferencia se multiplicó por el mismo valor, luego se realizó la sumatoria de todos los valores y se obtuvo el diferencial dos. Para establecer la correlación por el coeficiente de Rho de Spearman y determinar si existe correlación entre estas 2 variables, se empleó la fórmula descrita a continuación:

$$rho = 1 - \frac{6\sum D^2}{n(n^2 - 1)}$$

Donde 1 es una constante, en el numerador, 6 también es una constante que se multiplica por la sumatoria de las diferencias elevadas al cuadrado, en el denominador  $n$  es la población con la que se ha trabajado, en este caso 72 funcionarios, que se multiplican por la resta entre la población elevada a cuadrado menos 1 (Martínez, 2009).

El valor de correlación oscila entre -1 catalogado como correlación fuerte y negativa, y + 1 siendo esta correlación fuerte y positiva, el valor 0 indica que no existe asociación lineal entre ambas variables.

## CAPÍTULO 4

### 4. RESULTADOS

#### 4.1. Presentación de los resultados de la evaluación de la situación actual

##### 4.1.1. Presentación de resultados de evaluación de altura de la silla

Al analizar la altura de la silla, se observó que el 53% de los trabajadores de las áreas administrativas del Distrito de Salud del Sector Sur de Guayaquil, permanecen en una postura sentada que hace que las rodillas flexionadas, tomen ángulos de 90°, un 23% en posturas que mantienen las rodillas flexionadas en ángulos de manos de 90°, un 18% de trabajadores acogen posturas que hace que las rodillas flexionadas dibujen ángulos mayores a los 90°, y solo un 3% presentó posturas que mantienen los pies sin tocar el suelo.

Respecto a la puntuación adicional por altura de la silla, se observa en el ítem Espacio insuficiente para las piernas, se encuentra en 0, ya que todos los trabajadores cuentan con escritorios con espacio suficiente para las piernas. En tanto que en el ítem Altura no regulable, se encontró que 72 trabajadores, permanecían en asientos que no son regulables, es decir el 100% de los funcionarios.

Al revisar la norma técnica de prevención de referencia, esta señala que la postura adecuada debe ser con las rodillas formando ángulos de 90°, posición que se presentó en 38 funcionarios del distrito de salud.

**Tabla 9**

##### **Altura de la silla**

<b>ALTURA DE LA SILLA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>%</b>
Postura neutra: rodilla 90	38	53%
Postura con desviación: asiento bajo, rodilla < 90°	19	26%
Postura con desviación: asiento alto, rodilla >90°	13	18%
Postura con desviación: pies sin tocar el suelo	2	3%
<b>TOTAL</b>	<b>72</b>	<b>100%</b>
<b>CRITERIOS ADICIONALES DE LA ALTURA DE LA SILLA</b>	<b>PUNTAJE</b>	<b>CANTIDAD</b>
Espacio insuficiente para las piernas	1	0
Altura no regulable	1	72

Fuente: Autor

##### 4.1.2. Presentación de resultados de evaluación de la profundidad del asiento

Al analizar la profundidad del asiento, el 63% de los trabajadores mantiene una postura en la cual la distancia entre el borde anterior del asiento y la pierna, es menor de 8cm, un

23% presenta una relación de 8cm de distancia, lo que es ideal, y un 14% se encuentra sentado en una silla en donde hay una distancia menor a 8cm con el borde anterior.

La norma técnica de la aplicación del método ROSA, establece que el espacio ideal para una correcta postura en torno a la profundidad del asiento, es de 8cm de distancia entre el borde anterior del asiento y la pierna. Se encontró un 23% de funcionarios que se mantiene en una postura adecuada en cuanto a este ítem, que equivale a 17 funcionarios.

Respecto a los criterios adicionales en relación a la profundidad del asiento, se encontró que los 72 trabajadores permanecen en asientos que no son regulables, por lo tanto, se otorga un punto adicional en la evaluación de la profundidad.

**Tabla 10**

**Profundidad del asiento**

<b>PROFUNDIDAD DEL ASIENTO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>%</b>
Postura neutra: 8 cm entre borde anterior y pierna	17	23%
Postura con desviación: < 8cm entre borde anterior y pierna	46	63%
Postura con desviación: > 8cm entre borde anterior y pierna	9	14%
<b>TOTAL</b>	<b>72</b>	<b>100%</b>
<b>CRITERIOS ADICIONALES DE PROFUNDIDAD DEL ASIENTO</b>	<b>PUNTAJE</b>	<b>CANTIDAD</b>
Profundidad no regulable	1	72

Fuente: Autor

#### **4.1.3. Presentación de resultados de evaluación de reposabrazos**

Al analizar la evaluación de la disposición de los reposabrazos, se pudo observar que un 54% de los trabajadores se encuentran con una postura neutral, es decir con los codos formando ángulos de 90° y con los hombros relajados. En tanto que un 46% de estos trabajadores presentaron una postura con alguna desviación que puede ser con codos altos o codos bajos.

En cuanto a los criterios adicionales de los reposabrazos, estos son de bordes duros y altos en 58 asientos, demasiado anchos en 2 asientos, y en todos estos, los reposabrazos no son regulables, es decir, en los 72 asientos.

La norma técnica de prevención de referencia, establece que la postura adecuada debe disponer que los codos flexionados permanezcan a 90°. En base a la evaluación realizada, el 54% mantienen esta postura, que corresponde a 39 trabajadores.

**Tabla 11**  
**Reposabrazos**

<b>REPOSABRAZOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>%</b>
Postura neutra: codos a 90° y hombros relajados	39	54%
Postura con desviación: codos altos (hombros encogidos) codos bajos (hombros sin apoyar)	33	46%
<b>TOTAL</b>	<b>72</b>	<b>100%</b>
<b>CRITERIOS ADICIONALES REPOSABRAZOS</b>	<b>PUNTAJE</b>	<b>CANTIDAD</b>
Bordes altos o duros	1	58
Demasiado anchos	1	2
No regulables	1	72

Fuente: Autor

#### **4.1.4. Presentación de resultados de evaluación del respaldo de la silla**

Al analizar la evaluación de la disposición del respaldo, se pudo observar que el 61% de los trabajadores, toman con una postura neutra con apoyo lumbar e inclinación  $>95^\circ$  y  $<110^\circ$ , lo que equivale a 44 funcionarios. El 23% de los trabajadores mantienen una postura desviada con inclinación del respaldo de la silla  $>110^\circ$  o  $<95^\circ$ , equivalente a 17 funcionarios. Un 8% de trabajadores presentan una postura con desviación en la cual no hay apoyo lumbar adecuado, y 8% de trabajadores que adoptan una postura con desviación en la cual no existe el respaldo, esto representa 6 y 5 funcionarios respectivamente.

En cuanto a los criterios adicionales de respaldo de la silla, 5 funcionarios se encuentran en asientos con una superficie alta, ocasionada que los hombros estén encogidos, y 70 funcionarios se encuentran en asientos con respaldo que no son regulables.

La norma técnica de prevención de referencia, señala que la postura neutral es la que permite apoyo lumbar e inclinación entre  $>95^\circ$  y  $<110^\circ$ , vemos que el 61% de los trabajadores del Distrito de salud se encuentran en esta condición, es decir 44 funcionarios.

**Tabla 12**  
**Respaldo**

<b>RESPALDO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>%</b>
Postura neutra: apoyo lumbar e inclinación $>95^\circ$ y $<110^\circ$	44	61%
Postura con desviación: no hay apoyo lumbar o apoyo inadecuado	6	8%
Postura con desviación: inclinación más de $>110^\circ$ o $<95^\circ$	17	23%
Postura con desviación: no se usa el respaldo	5	8%

<b>TOTAL</b>	<b>72</b>	<b>100%</b>
<b>CRITERIOS ADICIONALES DE RESPALDO DE SILLA</b>	<b>PUNTAJE</b>	<b>CANTIDAD</b>
Superficie alta (hombros encogidos)	1	5
Respaldo no regulable	1	70

Fuente: Autor

#### 4.1.5. Presentación de resultados de evaluación del tiempo de uso de la silla.

Al analizar el tiempo de uso de la silla, se pudo apreciar que todos los funcionarios permanecen sentados por más de 1 hora diaria de manera continua o por más de 4 horas diarias durante toda la jornada laboral.

Lo que representa el 100 % de uso de más de 1 hora diaria, otorgado 1 punto adicional a la evaluación final del uso de la silla.

**Tabla 13**

#### **Tiempo de uso diario de la silla**

<b>TIEMPO DE USO DIARIO DE LA SILLA</b>	<b>PUNTAJE</b>	<b>CANTIDAD</b>
Uso continuo durante más de una hora, o durante ms de 4 horas diarias	1	72
Uso continuo durante menos de 30 minutos, o menos de una hora de trabajo diario	1	0

Fuente: Autor

#### 4.1.6. Presentación de resultados de evaluación del uso del teléfono

Al analizar la evaluación del uso y ubicación del teléfono, se pudo determinar que el 100% de los trabajadores del distrito de salud, están en una postura neutral con el cuello recto, ya que el teléfono suele ser usado de manera esporádica y por cortos periodos de tiempo. Adicionalmente, no se encuentra alejado más de 30 cm

En cuanto a los criterios adicionales por uso y ubicación del teléfono, se estableció que los 72 funcionarios no cuentan con equipos de manos libres, otorgándole 1 punto adicional a la valoración.

Por el uso de menos de 30 minutos o menos de 1 hora durante toda la jornada del trabajo, se resta 1 punto al total de la puntuación del uso del teléfono.

Al revisar la norma técnica de prevención de referencia, se puede observar que la postura ideal para el uso del teléfono en trabajos de oficina, es la postura neutral con el cuello recto y que, el tiempo de uso debe ser menor a 30 minutos o menor a 1 hora durante toda la jornada laboral, criterio que le resta un punto al valor total de la evaluación del uso del teléfono.

Tabla 14

## Uso del teléfono

TELEFONO	CANTIDAD	%
Postura neutra: cuello recto ( 1 mano, manos libres)	72	100%
Postura con desviación: teléfono alejado >30 cm	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>72</b>	<b>100%</b>
CRITERIOS ADICIONALES POR EL TELEFONO	PUNTAJE	CANTIDAD
Sujeción con el hombro/cuello	1	0
No existe opción de manos libres	1	72
Uso continuo de más de 1 hora, o ms de 4 horas diarias	1	0
Uso continuo durante menos de 30 minutos o menos de 1 hora de trabajo diario	-1	72

Fuente: Autor

## 4.1.7. Presentación de resultados de evaluación del uso de la pantalla

Al realizar el análisis de la evaluación de la disposición y uso de la pantalla o monitor, se observó que el 56% de los trabajadores se mantienen a una distancia entre 40 a 75 cm de la pantalla y con una altura que se encuentra al nivel de los ojos. El 35% de los trabajadores se encuentran en una posición que deben realizar extensión del cuello. Y un 9% de los trabajadores se encuentran en una posición en la cual la pantalla se encuentra por debajo de la visión horizontal o formando un ángulo mayor a 30°.

Referente a criterios adicionales por la disposición de la pantalla, se aprecia que los 72 trabajadores no cuentan con porta documentos y si es necesario, y que estos usan la pantalla de manera continua durante más de 1 hora o más de 4 horas diarias, 3 trabajadores se encuentran a una distancia mayor a 75 cm de la pantalla, 1 trabajador se encentra de manera constante realizando giro del cuello.

El 56% de los trabajadores se encuentran en una posición neutral entre 40 a 75 cm de distancia de su posición, lo que equivale a 42 funcionarios, postura establecida por la norma técnica de prevención de referencia. En el caso de los criterios adicionales, todos realizan trabajos que conllevan más de 4 horas frente a la computadora, otorgando 1 punto adicional a la sumatoria de esta sección.

Tabla 15

## Pantalla

PANTALLA	CANTIDAD	%
Postura neutra: pantalla a 40 - 75cm, y a la altura de los ojos	41	56%
Postura con desviación: pantalla baja, por debajo de 30°	7	9%
Postura con desviación: pantalla alta, extensión de cuello	24	35%

<b>TOTAL</b>	<b>72</b>	<b>100%</b>
<b>CRITERIOS ADICIONALES POR USO DE LA PANTALLA</b>	<b>PUNTAJE</b>	<b>CANTIDAD</b>
Distancia > 75cm	1	3
Giro de cuello	1	1
No hay porta documentos y se necesita	1	72
Reflejo de pantalla	1	0
Uso continuo de más de 1 hora, o ms de 4 horas diarias	1	72
Uso continuo durante menos de 30 minutos o menos de 1 hora de trabajo diario	1	0

Fuente: Autor

#### 4.1.8. Presentación de resultados de evaluación del uso del mouse

Al realizar el análisis de la evaluación del uso de mouse, se puede observar que el 79% de los trabajadores se mantienen en una postura neutral con el mouse alineado con el hombro, lo que representa 57 funcionarios. El 21% de los trabajadores se encuentran adoptando una postura con desviación en donde el mouse se encuentra fuera del alcance.

Respecto a los criterios adicionales, se determina que 65 funcionarios permanecen trabajando con el mouse en una superficie dura ocasionados puntos de presión, 60 trabajadores permanecen por más de 1 hora o más de 4 horas diarias usando el mouse, 3 funcionarios cuentan con mouse pequeños ocasionando agarre en pinza y 2 trabajadores cuentan con mouse y teclado a diferente presión.

Al revisar la norma técnica de prevención de referencia, ésta establece que la posición adecuada del uso del mouse, es alienado con el hombro y realizando uso durante menos de 30 minutos o menos de 1 hora de trabajo diario, siendo 57 funcionarios los que se encuentran cumpliendo con este ítems.

**Tabla 16**

#### **Mouse**

<b>MOUSE</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>%</b>
Postura neutra: mouse alineado con el hombro	57	79%
Postura con desviación: mouse no alineado fuera del alcance	15	21%
<b>TOTAL</b>	<b>72</b>	<b>100%</b>
<b>CRITERIOS ADICIONALES POR EL USO DEL MOUSE</b>	<b>PUNTAJE</b>	<b>CANTIDAD</b>
Mouse pequeño, agarre en pinza	1	3
Mouse y teclado a diferentes alturas	1	2
Reposamiento duro o puntos de presión	1	65
Uso continuo de más de 1 hora, o ms de 4 horas diarias	1	72
Uso continuo durante menos de 30 minutos o menos de 1 hora de trabajo diario	1	0

Fuente: Autor

#### 4.1.9. Presentación de resultados de evaluación del uso del teclado

Al realizar el análisis de la evaluación del uso del teclado, se determinó que el 57% de los trabajadores toman una postura con desviación que le implica realizar una extensión de la muñeca mayor de 15°, equivalente a 41 funcionarios. El 43% de los trabajadores permanecen en una postura neutra con la muñeca recta y hombros relajados, lo que equivale a 31 funcionarios.

En los criterios adicionales en la evaluación del uso del teclado, se puede observar que 70 trabajadores cuentan con teclado no ajustable, 65 usan de manera continua durante 1 hora o durante 4 horas diarias, y 55 funcionarios usan teclado elevado, ocasionado que los hombros estén encogidos.

Al revisar la norma técnica de prevención de referencia, se establece que la postura ideal o neutral se presenta en el 43% de los trabajadores, lo que equivale a 31 funcionarios.

**Tabla 17**

#### **Teclado**

<b>TECLADO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>%</b>
Postura neutra: muñeca recta, hombros relajados	31	43%
Postura con desviación: Extensión muñeca > 15°	41	57%
<b>TOTAL</b>	<b>72</b>	<b>100%</b>
<b>CRITERIOS ADICIONALES POR EL TECLADO</b>	<b>PUNTAJE</b>	<b>CANTIDAD</b>
Desviación al escribir	1	0
Teclado elevado, hombros encogidos	1	55
Alcance por encima de la cabeza	1	0
Soporte teclado no ajustable	1	70
Uso continuo de más de 1 hora, o ms de 4 horas diarias	1	72
Uso continuo durante menos de 30 minutos o menos de 1 hora de trabajo diario	1	0

Fuente: Autor

#### 4.1.10. Presentación del nivel de riesgo y actuación

Posterior a la obtención del resultado final de la evaluación con el método ROSA, se obtuvo un nivel de riesgo alto, y se determina un nivel de actuación que se describe en la Tabla 18.



Comunicación, imagen y prensa	2	320	8,33	8	8,33	8,33	8,33	8,33	49,65%
Recursos humanos	11	1760	8,33	8,33	8,23	8,33	8,2	8,33	49,75%
Administrativo financiero	12	1920	8,33	8,33	8,33	8,24	8,33	8,33	49,89%
Planificación	2	320	8,33	8,33	8,31	8,33	8,33	8,33	49,96%
Ventanilla Única	1	160	8,33	8,33	8,23	8,33	8,33	8,33	49,88%
Departamento Jurídico	2	320	8,33	8,33	8,33	8,3	8,32	8,33	49,94%
Estadística y análisis de la información	4	640	8,23	8,33	8,33	8,27	8,33	8,33	49,82%
Mantenimiento	11	1760	8,23	8,33	8,21	8,24	8,33	8,26	49,60%
Total	72	11520							

Fuente: Autor

### 4.3. Análisis correlacional

Una vez obtenidos los resultados de la evaluación del nivel de riesgo al que están expuestos los funcionarios del Distrito de Salud por medio del método ROSA, se verificó la productividad laboral con la matriz POA. De manera estadística y usando como herramientas una matriz en Microsoft Office Excel, y la fórmula Rho de Spearman se correlacionan estos datos de manera manual.

Bajo esta condición, se catalogó como variable X al valor numérico de la productividad y como variable Y al valor obtenido en el nivel de riesgo, se realizó una resta entre ambas variables, esta diferencia  $D$  se multiplicó por el mismo valor, luego se realizó la sumatoria de todos los valores y se obtuvo el diferencial dos. Para establecer la correlación por el coeficiente de Rho de Spearman y determinar si existe correlación entre estas 2 variables,

En la siguiente tabla, se estableció el valor numérico de la productividad como variable X y el valor numérico del nivel de riesgo como variable Y, posteriormente se realizó una resta entre ambas variables, obteniendo  $D$ , para obtener  $D^2$  se hizo una sumatoria de cada resultado  $D$  multiplicado por sí mismo, y se procedió a reemplazar resultados en la formula después detallada.

**Tabla 20**

#### Correlación de Rho de Spearman

	Variable X (productividad)	Variable Y (Nivel de Riesgo)	D	D <sup>2</sup>
Provisión de los servicios de la salud	49,77%	7	-42,77	1829,27
Vigilancia de la salud	49,92%	6	-43,92	1928,96
Gobernanza	49,95%	5	-44,95	2020,5
Promoción e igualdad de la salud	49,70%	7	-42,7	1823,29

Comunicación, imagen y prensa	49,65%	5	-44,98	2023,2
Recursos humanos	49,75%	7	-42,75	1827,56
Administrativo financiero	49,89%	6	-43,89	1926,33
Planificación	49,96%	6	-43,98	1926,33
Ventanilla única	49,88%	5	-44,98	2023,2
Departamento jurídico	49,94%	5	-44,89	2015,11
Estadística y análisis de la información	49,82%	6	-43,89	1926,33
Mantenimiento	49,60%	7	-42,6	1814,76
				23084,84

Fuente: Autor

$$rho = 1 - \frac{6\sum D^2}{n(n^2 - 1)}$$

$$rho = 1 - \frac{6\sum 23084,84^2}{72(72^2 - 1)}$$

$$rho = 1 - \frac{138.509,04}{72(5183)}$$

$$rho = 1 - \frac{138.509,04}{373.176}$$

$$rho = 1 - 0.37$$

$$rho = 0.63$$

Como resultado se obtuvo un coeficiente de correlación de 0,63, acercándose a 1, lo que indica que la correlación es fuerte y positiva entre la productividad y el nivel de riesgo

Por lo tanto, se determina que si existe correlación entre el nivel de riesgo ergonómico y la productividad laboral en los funcionarios del Distrito de salud.

#### 4.4. Programa de control de actividades

La sedestación prolongada, así como la posición de pie está estrechamente relacionada con varios riesgos para la salud. Para la reducción de estos riesgos, se deben establecer rutinas de trabajo y comportamiento saludable, así como una organización que promueva y facilite el establecimiento del programa. En este punto juega un papel importante la realización de ejercicios, así como la disminución de la inactividad física en los trabajos de oficina.

Todos los adultos sanos entre 18 y 65 años de edad, necesitan actividad física aeróbica de intensidad moderada durante al menos 30 minutos cada día por una semana, o

actividad física aeróbica de intensidad vigorosa durante al menos 120 minutos durante 3 días cada semana (Ecorys, 2017).

Esto sumado a las actividades rutinarias de intensidad ligera (Ej. Aseo personal, caminar o ir de compras) o actividades de intensidad moderada de al menos 10 minutos como caminar a la oficina o de regreso a la casa. A pesar de estas recomendaciones, más de la mitad de los adultos sanos no logran realizar este tipo de actividad física (ITS, 2018).

No existen normas ni directrices nacionales o internacionales relativas a la promoción de la actividad física en el trabajo, sin embargo, en algunos países de la Unión Europea existen iniciativas nacionales al respecto, tornándose un requisito previo para una fuerza laboral saludable (EU-OSHA, 2010).

En la matriz de control que se encuentra en Anexo D y E, se estableció las actividades a realizar por parte de cada jefe de gestión o área determinada, la misma que deben llevar un control diario o delegar a un funcionario dentro de su área para la ejecución del mismo. En tanto que el departamento de Seguridad y Salud Ocupacional debe realizar el diseño ergonómico de los puestos de trabajo y evaluaciones al menos cada 3 meses.

# CAPÍTULO 5

## 5.1. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1.1 Conclusiones

1. Se diagnosticó la situación actual del nivel de riesgo ergonómico de la población de funcionarios con la que se trabajó, estableciéndose, según la escala de actuación por el nivel de riesgo, en 3, lo que requirió actuación inmediata para la disminución del nivel de riesgo.
2. Se evaluó el nivel de riesgo ergonómico de los trabajadores del Distrito de Salud, aplicando el método ROSA, determinando que este nivel de riesgo es de 6, acorde a la tabla final de evaluación del método.
3. Se revisó la productividad laboral de los funcionarios en el primer semestre del 2022, mediante la matriz POA en Microsoft Office Excel, en donde se verificó que llega a un promedio de 49.85%.
4. Se conoció mediante la aplicación de la fórmula estadística Rho de Spearman, que sí existe relación entre la disminución de la productividad laboral y el nivel de riesgo al que están expuestos, ya que dicha fórmula estableció un coeficiente de correlación de 0.63 determinando que, a mayor nivel de riesgo ergonómico, menor productividad.
5. Se estableció un programa de control de actividades físicas, que se ejecutarán por parte de los jefes de cada área, con el afán de disminuir el nivel de riesgo al que se encuentran expuestos los funcionarios del Distrito de Salud del sector sur de Guayaquil.

### 5.1.2. Recomendaciones

1. Solicitar licitaciones nacionales o de ser necesario internacionales, para estudios antropométricos que encaminen al diseño de un puesto de trabajo con base ergonómica.
2. Rediseñar ergonómicamente los puestos de los trabajadores que integran los grupos vulnerables como personas adultas mayores, diabéticas, hipertensas y personas con cáncer, así como de las personas que padecen alteraciones osteomusculares de base.
3. Adecuar la superficie de trabajo para los funcionarios que cuentan con asientos muy altos, o implementar herramientas que disminuyan el nivel de riesgo, como reposa pies, porta teclados y mouse.
4. Instaurar el programa de control de factores de riesgo en todos los niveles de la institución, además de promover la sensibilización de la higiene postural para óptimo desempeño.

## BIBLIOGRAFÍAS

- 513, R. C. (2016). Resolución C.D. No 513. *Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo*.
- Acevedo, D. A. (2021). Efecto del teletrabajo en la productividad de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas respaldado en un plan de capacitación eficaz que permita mantener los estándares de calidad.
- Acosta, M. e. (2019). Instituto Tecnológico de Sonora. *Antropometría para el diseño de puestos de trabajo*.
- AEE. (2021). *Ergonomía y Psicología Aplicada*. Obtenido de <https://saludlaboralydiscapacidad.org/disciplinas-preventivas/ergonomia-y-psicologia-aplicada/>
- Álvarez, A. V. (2022). Modelo para evaluación de puestos de trabajo en oficina: método ROSA (Rapid Office Strain Assessment). *NTP 1.173*.
- Ante, D. G. (2014). Identificar y evaluar los Riesgos Ergonómicos en los servidores del Banco Nacional de Fomento "Casa Matriz", que influyen en el desempeño laboral de los servidores. *Informe Final del Trabajo de Titulación de Psicólogo Industrial*.
- APLICADA, C. E. (2022). Qué son los riesgos ergonómicos? *CENEA*.
- Arteaga, A. (2016). Levantamiento de un programa de pausas activas en base a la evaluación del factor de riesgo ergonómico por posturas forzadas.
- Calderón, M. O. (2014). Evaluación ergonómica de los puestos de trabajo de usuarios de pantalla de visualización de datos en las oficinas administrativas de Guayaquil de PACIFICARD S.A. *Tesis de Grado*.
- CENEA. (2022). *Qué es la ergonomía?* Obtenido de <https://www.cenea.eu/riesgos-ergonomicos/>
- Codificación 17. (2020). Código del Trabajo. *Registro Oficial Supremo 167, Comisión de Legislación y Codificación*.
- Conejo. (2015). Texto adaptado de los Módulos educativos para la prevención de la corrupción realizados por la Comisión de Control Cívico. *Consejo de Participación Ciudadana y Control Social*.
- Decreto Legislativo, 0. (2018). *Constitución de la República del Ecuador*.
- Ecorys. (2017). *Actividad física en el lugar de trabajo. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea*. Recuperado el 2022, de <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/9fc2b8a0-e537-11e7-9749-01aa75ed71a1/idioma-en/formato-PDF/fuente-56006094>

Elorza NA, B. O. (2017). Sedestación o permanecer sentado mucho tiempo: riesgo ergonómico para trabajadorres exuestos. *CES Salud Pública* 8 (1): 137 - 147.

*ERGONOMIA Y SALUD OCUPACIONAL*. (17 de 06 de 2018). Recuperado el 16 de Mayo de 2022, de <http://saludocupacional-ergonomia.blogspot.com/p/personajes.html>

Ergonomía, A. I. (2000). Que es la Ergonomía.

Escobar, L. (2011). *Ergonomía*. Obtenido de <https://www.mindomo.com/es/mindmap/ergonomia-db655eb406304f128ff827a733fe7d10>

EU-OSHA. (2010). *Agencia europea para la seguridad y salud en el trabajo*. Recuperado el 2022, de hoja informativa 93 promoción de la salud en el trabajo para los empleadores: <https://osha.europa.eu/en/publications/factsheet-93-workplace-promoción-de-la-salud-empleadores/ver>

Fernández, M. F. (2015). Posturas de trabajo: evaluación de riesgos.

García-Salirrosas, E. E.-P. (2020). Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en docentes universitarios que realizan teletrabajo en tiempos de COVID-19. *Anales de la Facultad de medicina* (Vol. 81, No.3 pp. 301-307), <https://doi.org/10.15831/anales.v81i3.18841>.

IEA. (2000). *Qué es la ergonomía?* Obtenido de <https://www.insst.es/-/que-es-un-ep-2>

INSHT. (1997). *Manual de normas técnicas para el diseño ergonómico de puestos de trabajo con pantalla de visualización*. Madrid.

INSHT. (1999). NTP387: Evaluación de las condiciones de trabajo: método del análisis ergonómico del puesto de trabajo. *Norma Técnica de Prevención*.

INSHT. (2008). Ergonomía. En M. Bestratén, *Ergonomía*.

INSHT. (2015). Posturas del trabajo, evaluación del riesgo.

INSHT. (2015). Posturas del trabajo: evaluación del riesgo. *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*.

INSST. (2022). Riesgos Ergonómicos. *Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo*.

INSST. (2022). Trastornos musculoesqueléticos.

INSST, O. M. (2022). Modelo para la evaluación de puestos de trabajo en oficina método ROSA (Rapid Office Strain Assessment). *NTP 1.173*.

ISO, U.-E. (2009). Seguridad de las Máquinas.

- ITS. (2018). *Las instalaciones y los entornos del lugar de trabajo pueden ayudar a los trabajadores a hacer ejercicios fuera del horario laboral*. Recuperado el 2022, de <https://www.iwh.on.ca/newsletters/at-work/92/workplace-facilities-and-environments-can-help-workers-exercise-durante-off-hours>
- Jácome, T. J. (2014). Evaluación ergonómica de los puestos de trabajo del área de operaciones y negocio de la cooperativa de ahorro y crédito progreso. *Trabajo de fin de carrera Universidad Internacoinal SEK*.
- Jaramillo, L. A. (2015). Estudio y diseño de un plan de evaluación de los factores de riesgo ergonómicos en la población de trabajadores de área de caja del Banco de Guayaquil. *Tesis de Grado Maestría en Seguridad Higiene Industrial y Salud Ocupacional*.
- Laurig, W. (2008). Ergonomía. *Enciclopedia de seguridad y salud en el trabajo*.
- Martínez, O. R. (2009). El coeficiente de correlación de los rangos de Spearman. *Revista Habanera de ciencias médicas*.
- Merchán, A. A. (2020). Higiene postural y prevención del dolor de espalda. *NPunto. Vol III 3(27), 4-22*.
- Mondelo, P. T. (2004). Ergonomía 1. Fundamentos: Diseño de puestos de trabajo. Edición UPS. *Antropometría para el diseño de los puestos de trabajo*.
- MSP. (2022). Ministerio de Salud Pública. *MISIÓN/VISIÓN/VALORES*.
- NIOSH. (2022). *Qué es la ergonomía*.
- NIOSH. (2022). Ergonomía, Desordenes Musculoesqueléticos. <https://www.cdc.gov/spanish/niosh/topics/ergonomia.html>.
- OMS. (2020). *Organizacion Mundial de la Salud*.
- OSHA-EUROPA. (2020). Programa Profesional para TME y otras iniciativas para luchar contra los TME. *Caso de estudio, 13*.
- Resolución C.D. No. 513. (2017). *REGLAMENTO DEL SEGURO GENERAL DEL RIESGO DEL TRABAJO*. Obtenido de <https://www.iess.gob.ec/documents/10162/33703/C.D+513>
- RESOLUCION, 3. (390). CONSEJO DIRECTIVO. *RESOLUCIÓN*.
- Rodríguez. (2013). Incidencia de estándares de riesgos ergonómicos en la salud del personal administrativo que realiza labores de secretaria en oficina. *Tesis de grago*.
- Rodríguez y Atze, A. (2021). Riesgo de Lesiones Musculo-esqueleticas Asociadas al uso de computadoras. *Revista Granmense de Desarrollo Local, 108*.

Rodriguez, E. (2013). "INCIDENCIA DE LOS ESTÁNDARES DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN LA SALUD DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO QUE REALIZA LABORES DE SECRETARIA EN LAS OFICINAS DE LA UNIVERSIDADESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA. *TESIS DE GRADO*.

Vallejo, M. J. (2020). Evaluacion Ergonómica Mediante el Metodo ROSA. *Revista Ingeniería e Innovación*, 36.

# ANEXO A

## FORMULARIO METODO ROSA, AREA DE VIGILANCIA

Area Vigilancia

Descripción	CANTIDAD				
<b>ACTIVO DE LA RED</b>					
Placa sin deviatorio en línea baja, 90°	1	X			
Placa con deviatorio, altura alta, 90°	2				
Placa con deviatorio, para un solo sentido	2				
<b>CRITERIOS ADICIONALES DEL ACTIVO DE LA RED</b>					
Exceso de inclinación sobre las normas	1				
Altera su regularidad	1				
<b>PLANTACIONES EN ARBOL</b>					
Placa sin árbol, 90° en línea baja, 90°	1				
Placa con deviatorio, 90° en línea baja, 90° y plaza	2	X			
Placa con deviatorio, 90° en línea baja, 90° y plaza	2				
<b>CRITERIOS ADICIONALES DE PROFUNDIDAD DEL ARBOL</b>					
profundidad no regular	1				
<b>SEÑALIZACION</b>					
Placa sin árbol, 90° y 180° en línea baja	1	X			
Placa con deviatorio, 90° y 180° (horizontal) con los lados (horizontal)	2				
<b>CRITERIOS ADICIONALES PROFUNDIZACION</b>					
Bordes altos o bajos	1	X			
Demarcado, arbol	1	X			
No regular	1	X			
<b>SEÑALIZACION</b>					
Placa sin árbol, 90° y 180° en línea baja y 90° y 180°	1				
Placa con deviatorio, no hay arbol, 90° y 180° en línea baja	2	X			
Placa con deviatorio, 90° y 180° en línea baja	2				
Placa con deviatorio, 90° y 180° en línea baja	2				
<b>CRITERIOS ADICIONALES DE PROFUNDIDAD DE LA SUPERFICIE DEL PAVIMENTO</b>					
Superficie alta (horizontal)	1				
Superficie no regular	1	X			
<b>TELEFONO</b>					
Placa sin árbol, 90° y 180° en línea baja, 90° y 180°	1	X			
Placa con deviatorio, 90° y 180° en línea baja	2				
<b>CRITERIOS ADICIONALES PARA EL TELEFONO</b>					
Suavidad de la superficie	1				
No está en línea de visión libre	1	X			
Una columna de más de 3 toes, o una de 4 toes altas	1				
Una columna de más de 3 toes, o una de 4 toes altas	1	X			
Una columna de más de 3 toes, o una de 4 toes altas	1				
Una columna de más de 3 toes, o una de 4 toes altas	1				
<b>PANTALLA</b>					
Placa sin árbol, 90° y 180° en línea baja, 90° y 180°	1	X			
Placa con deviatorio, 90° y 180° en línea baja, 90° y 180°	2				
Placa con deviatorio, 90° y 180° en línea baja, 90° y 180°	2				
<b>CRITERIOS ADICIONALES PARA EL TELEFONO</b>					
Distancia > 75 cm	1				
Una columna de más de 3 toes, o una de 4 toes altas	1	X			
No hay zona de visión libre	1	X			
Bordes de pantalla	1	X			
Una columna de más de 3 toes, o una de 4 toes altas	1				
Una columna de más de 3 toes, o una de 4 toes altas	1				
<b>MOSES</b>					
Placa sin árbol, 90° y 180° en línea baja, 90° y 180°	1	X			
Placa con deviatorio, 90° y 180° en línea baja, 90° y 180°	2				
<b>CRITERIOS ADICIONALES PARA EL TELEFONO</b>					
Mucha altura, 90° y 180° en línea baja	1				
Mucha altura, 90° y 180° en línea baja	2				
Bordes altos o bajos	1	X			
Una columna de más de 3 toes, o una de 4 toes altas	1				
Una columna de más de 3 toes, o una de 4 toes altas	1	X			
Una columna de más de 3 toes, o una de 4 toes altas	1				
<b>TELEFONO</b>					
Placa sin árbol, 90° y 180° en línea baja, 90° y 180°	1	X			
Placa con deviatorio, 90° y 180° en línea baja, 90° y 180°	2				
<b>CRITERIOS ADICIONALES PARA EL TELEFONO</b>					
Exceso de inclinación	1				
Exceso de inclinación, horizontal	1	X			
Al menos por arriba de la cabeza	1				
Exceso de inclinación	1	X			
Una columna de más de 3 toes, o una de 4 toes altas	1				
Una columna de más de 3 toes, o una de 4 toes altas	1				

1

3

3

2

1

3

3

4

4

4

5

5

3

5

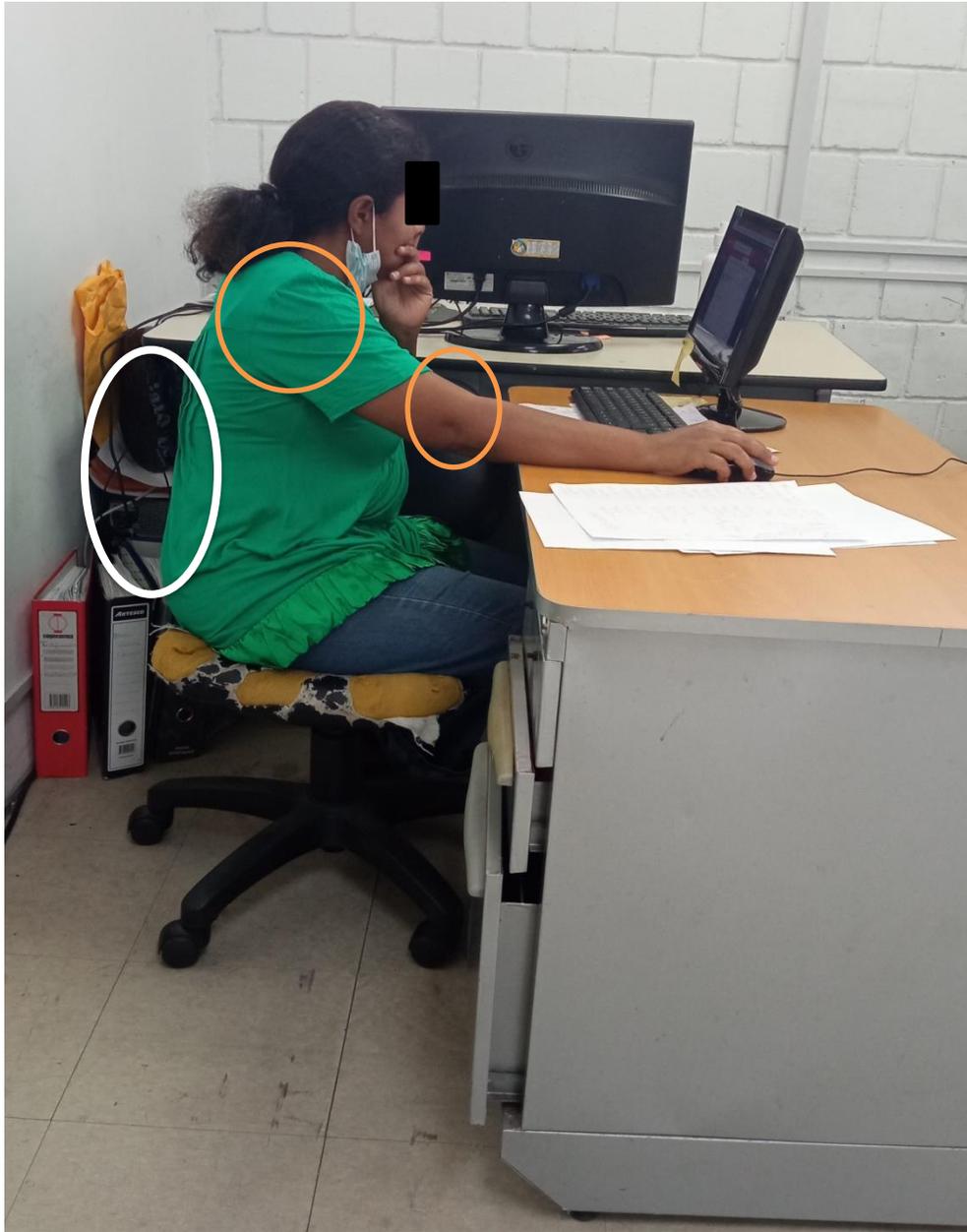
5

5

5

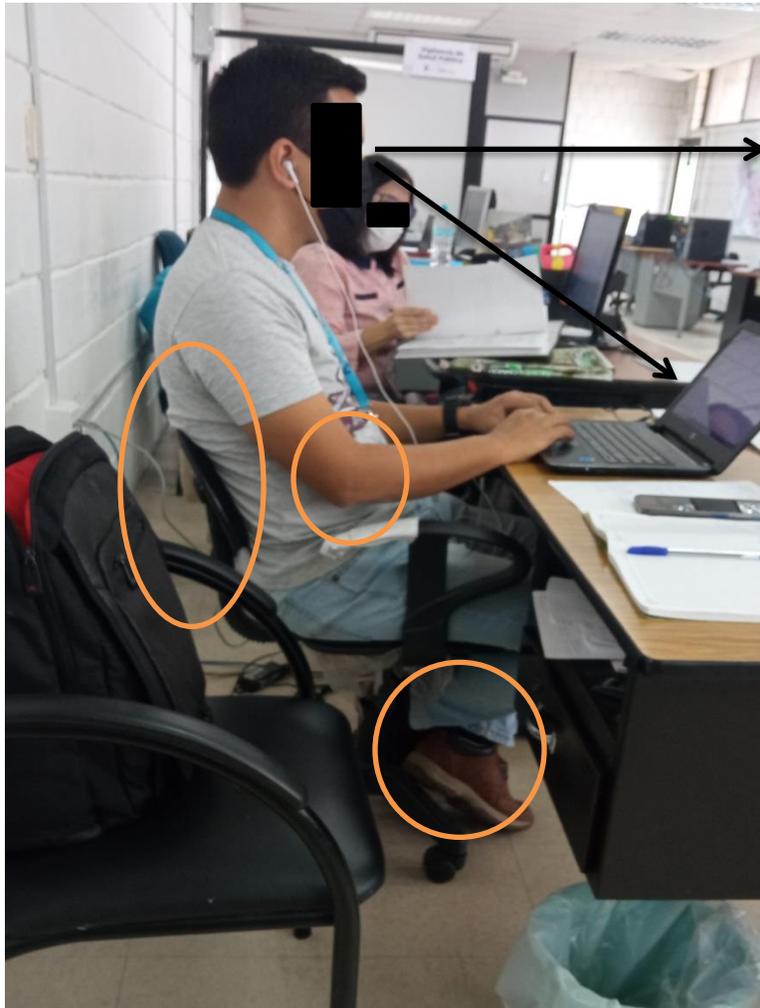
## ANEXO B

### EVALUACION DE POSTURA DE TRABAJO, AREA DE PLANIFICACIÓN



## ANEXO C

### EVALUACION DE POSTURA DE TRABAJO, AREA DE PROMOCION DE LA SALUD



# ANEXO D

## MATRIZ DE PROGRAMA DE CONTROL

Actividades	Responsables de programa de control de actividades						
	SSO	Promoción de la salud	Vigilancia de la salud	Provisión de la salud	Gobernanza	RRHH	Administrativo-financiero
Respetar la superficie mínima requerida para el puesto ideal de trabajo	X	X	X	X	X	X	X
Diseño ergonómico del puesto de trabajo.	X						
Capacitación sobre posturas adecuadas en trabajos de oficina	X						
Adoptar diferentes formas de tomar asiento por determinado tiempo (inclinado hacia adelante, inclinado hacia atrás, inclinado hacia un lado, pelvis inclinada hacia adelante con respaldo, pelvis inclinada hacia atrás sin respaldo)		X	X	X	X	X	X
Tomar descansos de 10 minutos por cada hora de trabajo		X	X	X	X	X	X
Por cada tiempo de pausa realice actividades físicas de estiramiento como:		X	X	X	X	X	X
Levantar los brazos y girarlos en círculos.							
Encoger los hombros y girarlos hacia delante y atrás por varias veces.							
Flexione el cuello suavemente hacia la derecha o izquierda.							
Inclínese hacia atrás en su asiento, y luego empuje la parte superior de los brazos hacia atrás para estirar el pecho y hombros.							
Junte las manos detrás de la silla y estire los hombros hacia adelante.							
Use una pinza de mano para ejercitar las manos y los brazos							
Haga flexiones de bíceps con una engrapadora o una botella con agua por 4 set de 12 repeticiones							
Gire en su silla por 10 ocasiones a cada lado para fortalecimiento abdominal							
Levante las piernas por 10 a 15 segundos debajo de su escritorio							
Apriete los glúteos durante 5 a 10 segundos							
Elévase por encima de su silla usando sus brazos durante 10 a 20 segundos							
Levante y flexione una rodilla hacia el piso y luego empuje las caderas hacia adelante.							
Póngase de pie o camine durante una llamada telefónica							
Almuerce lejos de su escritorio							
Puede configurar su temporizador para recordatorio de micro descanso cada 20 o 30 minutos							
Uso de dispositivos o aplicaciones que permitan ayudar a mejorar el movimiento durante el día. Ejemplos: Calculadora de tiempo							
Si su trabajo es de pie, evite permanecer en esa postura por más de 1 hora en el mismo lugar.		X	X	X	X	X	X
Evitar estar parado en el puesto de trabajo por más de 4 horas durante el día							
Flexione una rodilla hacia el piso y luego empuje las caderas hacia adelante.							
Haga levantamiento de piernas por 10 repeticiones mientras toma un descanso							
Haga sentadillas en una sola pierna durante 10 a 20 segundos							
Haga levantamiento de su cuerpo con las pantorrillas durante 30 a 60 segundos							
Haga flexiones inclinadas en la pared por 10 repeticiones mientras espera.							
Haga sentadillas en la pared durante 30 a 60 segundos.							
Suba escaleras siempre que pueda.							
Evaluación médica cada 3 meses	X						

# ANEXO E

## MATRIZ DE PROGRAMA DE CONTROL

Actividades	Responsables de programa de control de actividades					
	Mantenimiento	Ventanilla Única	Departamento Jurídico	Imagen, comunicación y prensa	Estadística	Planificación
Respetar la superficie mínima requerida para el puesto ideal de trabajo	X	X	X	X	X	X
Diseño ergonómico del puesto de trabajo.						
Capacitación sobre posturas adecuadas en trabajos de oficina						
Adoptar diferentes formas de tomar asiento por determinado tiempo (inclinado hacia adelante, inclinado hacia atrás, inclinado hacia un lado, pelvis inclinada hacia adelante con respaldo, pelvis inclinada hacia atrás sin respaldo )	X	X	X	X	X	X
Tomar descansos de 10 minutos por cada hora de trabajo	X	X	X	X	X	X
Por cada tiempo de pausa realice actividades físicas de estiramiento como:	X	X	X	X	X	X
Levantar los brazos y girarlos en círculos.						
Encoger los hombros y girarlos hacia delante y atrás por varias veces.						
Flexione el cuello suavemente hacia la derecha o izquierda.						
Inclínese hacia atrás en su asiento, y luego empuje la parte superior de los brazos hacia atrás para estirar el pecho y hombros.						
Junte las manos detrás de la silla y estire los hombros hacia adelante.						
Use una pinza de mano para ejercitar las manos y los brazos						
Haga flexiones de bíceps con una engrapadora o una botella con agua por 4 sets de 12 repeticiones						
Gire en su silla por 10 ocasiones a cada lado para fortalecimiento abdominal						
Levante las piernas por 10 a 15 segundos debajo de su escritorio						
Apriete los glúteos durante 5 a 10 segundos						
Elévase por encima de su silla usando sus brazos durante 10 a 20 segundos						
Levante y flexione una rodilla hacia el piso y luego empuje las caderas hacia adelante.						
Póngase de pie o camine durante una llamada telefónica						
Almuerce lejos de su escritorio						
Puede configurar su temporizador para recordatorio de micro descanso cada 20 o 30 minutos						
Uso de dispositivos o aplicaciones que permitan ayudar a mejorar el movimiento durante el día. Ejemplos: Calculadora de tiempo sentado						
Si su trabajo es de pie, evite permanecer en esa postura por más de 1 hora en el mismo lugar.	X	X	X	X	X	X
Evitar estar parado en el puesto de trabajo por más de 4 horas durante el día						
Flexione una rodilla hacia el piso y luego empuje las caderas hacia adelante.						
Haga levantamiento de piernas por 10 repeticiones mientras toma un descanso						
Haga sentadillas en una sola pierna durante 10 a 20 segundos						
Haga levantamiento de su cuerpo con las pantorrillas durante 30 a 60 segundos						
Haga flexiones inclinadas en la pared por 10 repeticiones mientras espera.						
Haga sentadillas en la pared durante 30 a 60 segundos.						
Suba escaleras siempre que pueda.						
Evaluación médica cada 3 meses						