



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

## **FACULTAD DE POSGRADO**

### **MAESTRÍA EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MAGISTER  
EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL**

“Evaluación de posturas forzadas para determinar lesiones ergonómicas de personal administrativo de una Clínica de Especialidades en la ciudad de Quito.”

AUTOR: DRA. MÓNICA JAQUELINE HERRERA ZÚÑIGA Mgtr.

TUTOR: DRA SONIA ELIZABETH RUIZ MARTÍNEZ. Mgtr.

ASESOR: EDMUNDO DANIEL NAVARRETE ARBOLEDA PHD.

IBARRA – ECUADOR

2024



## **CERTIFICACIÓN DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Ibarra, 5 de junio de 2024

Dra. Sonia Elizabeth Ruiz Martínez

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

### **CERTIFICA:**

Haber revisado el presente informe final del trabajo de Integración Curricular, mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

(f) .....

Dra. Sonia Elizabeth Ruiz Martínez

C.C.: 1716466691



## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo, Mónica Jaqueline Herrera Zúñiga, con C.I. 0602751117, declaro que el trabajo de titulación “Evaluación de posturas forzadas para determinar lesiones ergonómicas de personal administrativo de una Clínica de Especialidades en la ciudad de Quito”, en obtención al título de Magister en Salud Ocupacional, es original y auténtico; cuyo contenido: conceptos, definiciones, datos empíricos, criterios, comentarios y resultados son de mi exclusiva responsabilidad.

MONICA JAQUELINE HERRERA ZUÑIGA

C.I. 0602751117



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE POSGRADO**  
**MAESTRIA EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**DIRECCIÓN DE BIBLIOTECA**

**1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA**

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	0602751117		
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	Herrera Zúñiga Mónica Jaqueline		
<b>DIRECCIÓN:</b>	Carcelén Quito		
<b>EMAIL:</b>	monicaherreraz@yahoo.com		
<b>TELÉFONO FIJO:</b>		<b>TELÉFONO MÓVIL:</b>	0995803040
DATOS DE LA OBRA			
<b>TÍTULO:</b>	Evaluación de posturas forzadas para determinar lesiones ergonómicas de personal administrativo de una Clínica de Especialidades en la ciudad de Quito		
<b>AUTOR (ES):</b>	Mónica Jaqueline Herrera Zúñiga		
<b>FECHA: DD/MM/AAAA</b>	04/06/2024		
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO			
<b>PROGRAMA:</b>	<input type="checkbox"/> GRADO <input checked="" type="checkbox"/> POSGRADO		
<b>TITULO POR EL QUE OPTA:</b>	MAESTRIA EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL		
<b>ASESOR /DIRECTOR:</b>	Dr. Edmundo Daniel Navarrete Arboleda / Dra. Sonia Ruiz Martínez		

**2. CONSTANCIAS**

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los ...05.... días del mes de ...Junio.... de 2024.

**EL AUTOR:**

(Firma).....

Nombre: Mónica Jaqueline Herrera Zúñiga



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE POSGRADO**  
**MAESTRIA EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL**

**UTN** Facultad de  
IBARRA - ECUADOR Posgrado

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de maestría a mi amada familia, cuyo apoyo inquebrantable ha sido mi luz y mi refugio en este viaje académico. A ustedes, que han compartido mis alegrías, alentado mis sueños y secado mis lágrimas, les dedico este logro. Vuestra paciencia, amor y sacrificio han sido el cimiento de mi éxito, y esta tesis es un tributo a su confianza en mí. Gracias por ser mi fuente de inspiración y motivación constante. Los llevo en mi corazón con gratitud eterna.

Gracias por existir, los amo

Dra. Mónica Herrera



## **AGRADECIMIENTO**

Quisiera expresar mi sincero agradecimiento a todas las personas que contribuyeron de manera significativa a la realización de este trabajo de maestría. Sus apoyos, conocimientos y esfuerzos han sido fundamentales en este proceso.

En primer lugar, quiero agradecer a mi familia por su apoyo incondicional a lo largo de este viaje académico. Gracias por estar siempre a mi lado, brindándome ánimo, amor y comprensión en los momentos más desafiantes.

A mi asesor, Ing. Edmundo Navarrete quiero agradecerle por su orientación experta, paciencia y sabiduría. Sus valiosas sugerencias y comentarios han enriquecido este trabajo de maneras innumerables.

También quiero expresar mi gratitud a mi directora de tesis Dra. Sonia Ruiz Martínez por su apoyo técnico y asesoramiento.



## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	15
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	16
1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	17
2. JUSTIFICACIÓN .....	17
<b>MARCO REFERENCIAL</b> .....	19
3. MARCO TEORICO.....	19
3.1 CONCEPTOS BÁSICOS.....	19
3.1.1 POSTURAS FORZADAS.....	19
3.1.1.1. Definición .....	19
3.1.2. HISTORIA .....	20
3.1.3. FUENTES DE EXPOSICIÓN.....	20
3.1.4. IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO .....	21
3.1.5. ADMINISTRATIVOS EN GENERAL .....	21
3.1.6. MECANISMOS DE ACCIÓN .....	22
3.1.7. MODELO EXPLICATIVO .....	23
3.1.8. CLASIFICACIÓN DE LAS POSTURAS FORZADAS .....	23
3.1.9. COMO IDENTIFICAR EL PELIGRO DE POSTURAS FORZADAS.....	24
3.1.9.1. Criterios .....	24
3.1.10. FACTORES DE RIESGO DE LAS POSTURAS FORZADAS.....	24
3.1.11. FRECUENCIA DE MOVIMIENTOS.....	24
3.1.12. DURACIÓN DE LA POSTURA .....	25
3.1.13. POSTURAS DE TRONCO .....	25



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE POSGRADO**  
**MAESTRIA EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL**



3.1.14. POSTURAS DE CUELLO .....	25
3.1.15. POSTURAS DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR .....	25
3.1.16. POSTURAS DE LA EXTREMIDAD INFERIOR .....	26
3.1.16.1 Factores posturales .....	26
3.1.16.2. Factores ambientales.....	27
3.1.16.3. Factores ámbito organizativo .....	27
3.1.17. EFECTOS SOBRE LA SALUD .....	27
3.1.17.1. Tendinitis.....	28
3.2 ERGONOMÍA.....	29
3.2.1 ERGONOMIA LABORAL .....	30
3.2.2. EVALUACIÓN ERGONÓMICA .....	30
3.2.3 OBJETIVOS DE LA ERGONOMIA.....	31
3.2.4 PUESTO DE TRABAJO ERGONÓMICO EN LA OFICINA .....	32
3.2.5. COLOCACIÓN DEL MONITOR .....	33
3.2.6. COLOCACIÓN DEL TECLADO .....	35
3.2.7. POSTURA SENTADA .....	36
3.2.8. SILLA .....	38
3.2.9. LOS REPOSABRAZOS .....	39
3.2.10. RATÓN O MOUSE .....	39
3.2.11. DIMENSIONES DEL TABLERO DE TRABAJO. ....	40
3.2.12. REPOSA PIES .....	41
3.2.13. ZONAS DE ALCANCE OPTICAS DE TRABAJO .....	42
3.2.14. ALTURA DE LA MESA DE ACTIVIDADES LABORALES .....	43



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE POSGRADO**  
**MAESTRIA EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL**

3.2.15. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO EN OFICINAS .....	44
3.2.16. ACTIVIDADES CON PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN .....	44
3.2.17. PUESTO DE TRABAJO CON PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN .....	44
3.2.18. MAGNITUD DEL PROBLEMA: EFECTOS EN LA SALUD .....	45
3.2.19. FACTORES QUE INTERVIENEN A LA FATIGA MUSCULAR .....	46
3.3. METODOS Y TECNICAS PARA LA EVALUACION DE RIESGO .....	47
3.3.1.ISO 11223:2000: ERGONOMICS – EVALUATION OF STATIC .....	48
3.3.2.CUESTIONARIO NORDICO .....	48
3.3.3.METODO ROSA (RAPID OFFICE STAIN ASSESSMENT) .....	49
3.3.4. EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA .....	50
3.3.4.1 Antropometría .....	50
3.3.4.2. Tipos de Antropometría .....	51
3.3.4.3.Medidas básicas de Antropometría .....	54
<b>MARCO NORMATIVO .....</b>	<b>55</b>
4. CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR .....	55
4.1. CONVENIOS INTERNACIONALES .....	55
4.2. LEYES ORGÁNICAS .....	56
4.2.1.CODIGO DE TRABAJO .....	56
4.2.2.DECRETOS Y REGLAMENTOS .....	56
4.2.3.NORMAS TÉCNICAS PARA LAS POSTURAS DE TRABAJO .....	56
<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>57</b>
5. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO/GRUPO DE ESTUDIO .....	57
6. OBJETIVOS .....	57



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE POSGRADO**  
**MAESTRIA EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL**



6.1 OBJETIVO GENERAL .....	57
6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	57
7. HIPOTESIS .....	57
8. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	58
8.1 LINEA DE INVESTIGACIÓN .....	59
9. MATERIALES Y METODOS.....	59
10. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	60
10.1. CALCULO DE LA MUESTRA .....	60
10.2. DATOS GENERALES DE LA POBLACIÓN.....	61
10.3. CRITERIOS.....	61
10.4. FASES DEL ESTUDIO .....	61
11. INSTRUMENTOS.....	62
11.1. METODOLOGÍA ROSA .....	62
11.1.1. Consideraciones éticas .....	64
11.2. CUESTIONARIO NORDICO .....	65
11.2.1. Características del Cuestionario Nórdico.....	65
11.3. MEDICIONES ANTROPOMETRICAS.....	66
11.3.1. Posición de Atención Antropométrica .....	66
11.3.2. Para mediciones de pie .....	66
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>67</b>
12. DISCUSIÓN.....	73
12.1. COMPARACION .....	73
13. CONCLUSIONES .....	74
14. PLAN DE CAPACITACIÓN .....	75



15. RECOMENDACIONES .....	77
16. BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS .....	78
<b>ANEXOS</b> .....	84
17. ANEXO A .....	84
18. ANEXO B .....	88

#### INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Objetivo de la ergonomía.....	31
<b>Tabla 2.</b> Datos demográficos Método Rosa Clínica de Especialidades .....	60
<b>Tabla 3:</b> Riesgo y Niveles de Actuación Rosa.....	64
<b>Tabla 4:</b> Resultados método Rosa.....	67
<b>Tabla 5:</b> Nivel de riesgo método Rosa.....	68
<b>Tabla 6:</b> Tabulación cuestionario Nórdico.....	68
<b>Tabla 7:</b> Resultado cuestionario Nórdico.....	69
<b>Tabla 8:</b> Tabla cruzada variables, Resultados Cuestionario Nórdico / Resultados Método Rosa.....	70
<b>Tabla 9:</b> Medidas Antropométricas relacionadas con puesto de trabajo.....	71



**Tabla 10.-** Tabulación cuestionario Nórdico .....72

## INDICE DE GRÁFICOS

**Figura 1.** Puesto de trabajo ergonómico.....32

**Figura 2.** Alcance manual optimo.....34

**Figura 3.** Posición correcta del monitor.....35

**Figura 4.** Posición correcta del teclado.....36

**Figura 5.** Postura Correcta sentada.....37

**Figura 6.** Puesto de trabajo sentado.....38

**Figura 7.** Postura correcta del mouse.....39

**Figura 8.** Dimensiones del tablero de trabajo.....40

**Figura 9.** Dimensiones del Apoya pies.....41

**Figura 10.** Plano de trabajo horizontal y vertical.....42

**Figura 11.** Elevación del plano de trabajo.....43



## RESUMEN

**Introducción.** Debido a que permanecer en una sola posición se considera una postura forzada debido a que ciertas partes del cuerpo adoptan posturas inadecuadas con el fin de generar confort, el personal administrativo se encuentra actualmente expuesto a una variedad de factores de riesgo ergonómico. Por lo tanto, los trabajadores administrativos están expuestos a posturas forzadas al realizar diversas tareas. Por esta razón, la ergonomía es una disciplina que busca mejorar la armonía entre los trabajadores y su entorno laboral. **Objetivos.** El presente estudio tiene como objetivo principal evaluar el nivel de riesgo asociado a posturas forzadas para determinar lesiones ergonómicas en el personal administrativo de una unidad de salud, además, identificar las posturas forzadas que producen lesiones ergonómicas en el personal administrativo y el nivel de riesgo expuestos a posturas forzadas. **Metodología.** Se llevó a cabo un estudio descriptivo observacional transversal, en el que la población de interés abarcó la totalidad de empleados administrativos, constituida por 20 individuos. En el marco de esta investigación, se utilizaron como instrumentos el estudio Antropométrico, recopilación de datos el Cuestionario Nórdico de Kuorinka mediante hojas de encuesta, la metodología Método ROSA (Evaluación rápida de las posturas en la oficina) **Resultados.** En este estudio se encontró que el personal administrativo presenta alteraciones musculo esqueléticas en un 85% por posturas forzadas o inadecuadas, con síntomas en región cervical en un 20%, región lumbar un 70% y área de codo – antebrazo 10%. No existe una relación entre la edad, el tiempo de trabajo y los niveles de riesgo evaluados. Las molestias presentes no han impedido que los trabajadores realicen las tareas encomendadas.

**Palabras clave:** Riesgo ergonómico, posturas forzadas, factores de riesgo, movimientos repetitivos.



## ABSTRACT

**Introduction.** Because staying in a single position is considered a forced posture because certain parts of the body adopt inappropriate postures in order to generate comfort, management staff are currently exposed to a variety of ergonomic risk factors. Administrative workers are therefore exposed to repetitive movements when performing various tasks. For this reason, ergonomics is a discipline that seeks to improve the harmony between workers and their working environment.

**Objective.** The main objective of the present study is to assess the level of risk associated with forced postures to determine ergonomic injuries in the administrative staff of one of a health unit, in addition, to identify the forced poses that produce ergonomical injury in administrative personnel and the degree of risk exposed to forced posts. **Methodology.** A cross-cutting observational descriptive study was carried out in which the population of interest covered the total administrative staff of 20 individuals. In the framework of this research, the methodology ROSA Method (Quick Assessment of Postures in the Office) was used as instruments: The Antropometric study, data collection Kuorinka Nordic Questionnaire using questionnaire sheets. **Results.** In this study it was found that administrative personnel present skeletal muscle disturbances in 85% due to forced or inadequate postures, with symptoms in the cervical region in 20%, lumbar region in 70% and elbow – forearm area in 10%. There is no relationship between age, working time and risk levels assessed. The present inconvenience has not prevented the workers from carrying out the tasks assigned.

**Key words:** Ergonomic risk, forced postures, risk factors, repetitive movements.



## **CAPÍTULO I.**

### **INTRODUCCIÓN**

La evaluación de posturas forzadas en el personal administrativo de una clínica de especialidades en la ciudad de Quito es un tema de suma importancia en el ámbito de la salud laboral. La naturaleza de las funciones administrativas en un entorno médico a menudo implica largas horas de trabajo sedentario, exposición a movimientos repetitivos y la adopción de posturas estáticas que pueden contribuir al desarrollo de lesiones ergonómicas.

El presente estudio se centra en la identificación y comprensión de las posturas que adopta el personal administrativo durante la realización de sus tareas diarias, con el objetivo de determinar posibles factores de riesgo ergonómico. Las lesiones ergonómicas, como el síndrome del túnel carpiano, dolores de espalda y fatiga visual, pueden afectar la calidad de vida de los trabajadores y tener repercusiones en la eficiencia y productividad laboral.

En una clínica de especialidades en Quito, el trabajo administrativo a menudo implica la gestión de información y procesos sensibles, es esencial abordar los riesgos ergonómicos para preservar la salud y el bienestar del personal. Esta investigación busca explorar las condiciones de trabajo, el mobiliario, la disposición de las estaciones de trabajo y otros elementos relacionados para evaluar la ergonomía del entorno laboral.

A través de la identificación de patrones de movimiento repetitivo, posturas forzadas y condiciones ambientales que puedan contribuir a lesiones ergonómicas, se busca implementar estrategias preventivas y correctivas. La aplicación de medidas ergonómicas efectivas no solo beneficia la salud de los empleados, sino que también puede mejorar la eficiencia operativa y reducir los costos que se generan con la atención médica y la disminución del rendimiento. En última instancia, este estudio aspira a contribuir al diseño de entornos laborales más saludables y seguros para el personal administrativo en el ámbito de la atención médica en la ciudad de Quito.



## CAPÍTULO II

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según estudios en Europa y Estados Unidos, alrededor del 50% de los trabajadores realizan tareas en posturas forzadas, lo que causa tensión muscular y dolor en los músculos del cuello, las manos y la espalda.. (Muñoz, 2012) Además la Organización Internacional del Trabajo (OIT), el 40% de los costos asociados con enfermedades laborales se destina a la atención de lesiones musculoesqueléticas. Además, 7 de cada 10 trabajadores informan haber experimentado dolor relacionado con estas lesiones. c. (Trabajo, 2015)

La VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo, el 50,3% de los trabajadores experimentan molestias musculares como resultado de posturas dolorosas o fatigantes.. (Muñoz, 2012)

De acuerdo con información proporcionada por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, en Ecuador hay un aumento en el número de empleados que sufren de afecciones del sistema musculoesquelético, entre las que se encuentran la lumbalgia crónica, el síndrome del túnel carpiano y el dolor en los hombros, causadas principalmente por el diseño del lugar de trabajo y las malas posturas. En el año 2019, la Dirección de Riesgos del Trabajo en Ecuador registró 80 mil accidentes de trabajo y 447 enfermedades profesionales, incluyendo hipoacusia, pérdida de capacidad visual, del olfato y túnel carpiano, entre otras.

“La fatiga muscular puede manifestarse con signos como: sensación de calor en la zona del músculo o músculos, temblores musculares, sensación de hormigueo o incluso dolor muscular, debido a las numerosas actividades en las que el trabajador debe asumir una variedad de posturas forzadas que pueden provocar un estrés biomecánico significativo en diferentes articulaciones y en sus tejidos blandos adyacentes.” (Villar M. , Posturas de trabajo: evaluación del riesgo. INSHT, 54).



En el ámbito administrativo, los empleados adoptan posturas durante su trabajo, lo que se evidencia en dolores en el cuello, la zona baja y alta de la espalda que representan entre el 40 y el 48 %. En la empresa examinada en esta investigación, los empleados mencionaron dolores en los hombros, la zona baja de la columna, entre otros.

## 1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son las posturas a los que están expuestos el personal administrativo?

¿Cómo inciden las lesiones ergonómicas en el personal administrativo de la clínica de especialidades?

## 2. JUSTIFICACIÓN.

Según la OIT (Organización Internacional de Trabajo), “Cada día mueren personas a causa de incidentes laborales y/o enfermedades suscitadas en lugares de trabajo, más de 2,78 millones de víctimas por año. Conjuntamente, cada año ocurren unos 374 millones de contusiones coherentes con el trabajo no letales, que repercuten en más de 4 días de ausencia profesional. Estas cifras son alarmantes, pero no muestran todo el dolor y sufrimiento de los trabajadores y sus familias o las pérdidas económicas totales de empresas y corporaciones.”.

De acuerdo con información recaba por el IESS, en Ecuador existen estudios precedentes sobre la siniestralidad laboral, evidenciando un incremento considerable de las notificaciones por sucesos laborables. Según un estudio realizado en el período de 2014-2016 se calificaron un total, de 61 984 incidentes de trabajo por el Seguro General de Riesgos del Trabajo en Ecuador, con un promedio de 20 661 anual. Además, se observó que en la región Costa e Interandina existe mayor incidencia de siniestros de índole laboral. (Obando-Montenegro, Sotolongo-Sanchez, & Pino, 2019).

La evaluación de posturas forzadas en el personal administrativo de una Clínica de Especialidades en la ciudad de Quito puede ser justificada por varias razones. Aquí se menciona algunas:



- a) **Prevención de Lesiones:** La evaluación de posturas forzadas puede ayudar a identificar posturas laborales que podrían aumentar el riesgo de lesiones ergonómicas a largo plazo, como dolores en la espalda, cuello, hombros o muñecas. Al identificar estas posturas, se puede implementar medidas preventivas para reducir la incidencia de lesiones.
- b) **Mejora de la Ergonomía:** La evaluación puede proporcionar información valiosa sobre la ergonomía del entorno laboral. Identificar posturas incómodas o forzadas puede llevar a la mejora de postura en cada ambiente de trabajo, la incorporación de mobiliario ergonómico o la implementación de cambios en los procedimientos de trabajo ayuda a mejorar la ergonomía y la salud de los empleados.
- c) **Aumento de la Productividad:** Un entorno de trabajo ergonómico puede mejorar la productividad al reducir la fatiga y la molestia del personal. Empleados más cómodos y saludables tienden a ser más productivos y estar menos propensos a sufrir problemas de salud relacionados con el trabajo.
- d) **Cumplimiento Normativo:** Existen regulaciones y normativas que requieren la evaluación de riesgos ergonómicos en entornos laborales para garantizar la salud y seguridad de los empleados. Realizar evaluaciones de posturas forzadas ayuda a cumplir con estos requisitos normativos.
- e) **Mejora del Bienestar del Personal:** La atención a la ergonomía no solo beneficia a la empresa en términos de productividad y cumplimiento normativo, sino que también mejora el bienestar general de los empleados. Un entorno laboral que se preocupa por la salud y la comodidad de su personal puede contribuir positivamente a la satisfacción laboral.
- f) **Identificación de Áreas de Mejora:** La evaluación de posturas forzadas permite identificar áreas específicas que requieren mejoras. Puede ayudar a la administración a tomar decisiones informadas sobre inversiones en equipos ergonómicos, cambios en el diseño del lugar de trabajo o implementación de programas de capacitación para el personal.

Al realizar una evaluación de posturas forzadas, la clínica puede demostrar su compromiso con la salud y el bienestar de su personal, al mismo tiempo que contribuye a la creación de un entorno más seguro.



## CAPÍTULO III

### MARCO REFERENCIAL

#### 3. MARCO TEÓRICO

##### 3.1 CONCEPTOS BASICOS

###### 3.1.1. POSTURAS FORZADAS

###### 3.1.1.1. DEFINICION

La postura se define como la posición de las partes del cuerpo en el espacio y el movimiento de los musculos anti gravitatoriamente es necesario para contrarrestar la acción de la gravedad. (Garcia, 2019)

De acuerdo con la fuente del esfuerzo se clasifican en:

- a) Posturas mantenidas: “es el esfuerzo físico sostenido, en el cual la musculatura tiene una contracción mantenida durante un período de tiempo.” (Grandjean E. &., 1977)
- b) Posturas forzadas: “comprenden las posiciones del cuerpo restringidas o fijas, que sobrecargan los músculos, tendones, y ligamentos, es decir, cargan las articulaciones de manera asimétrica.” (Cilveti, Protocolos de vigilancia sanitaria específica: posturas forzadas. , 2001).

Las posturas prolongadas y/o forzadas pueden causar incomodidad, fatiga muscular y/o daños a los tejidos. (Berstein, Guía Técnica para la evaluación del trabajo pesado. Superintendencia de Pensiones, Ministerio del Trabajo y Previsión Social, 431., 2010) Los mismos se citan a continuación:

- a) Fatiga: “se produce por la contracción muscular sostenida lo que provoca una disminución de la circulación sanguínea, el aporte de nutrientes y, como resultado, una disminución del oxígeno a los tejidos y una alteración en el retiro de desechos metabólicos de estos, lo que altera la eficacia del trabajo muscular” (Astrand, 1992).



b) Discomfort: “El nivel, la duración y la diversificación de la carga causada por posturas mantenidas y/o forzadas, que pueden presentarse a nivel general o en segmentos del cuerpo” (Kee, 2003).

c) Lesiones músculoesqueléticas: “se producen en casos de exposición extensa, provocando molestias a nivel de espalda baja y piernas durante la postura sentado o de pie, y de extremidades inferiores en la posición de pie primordialmente” (Ariza, 2005).

“Por esta razón, algunos estudios han definido que este tipo de posturas pueden ocasionar trastornos en músculos, tejido conjuntivo, tendones, cápsulas y ligamentos” (Helander, 2006).

### 3.1.2. HISTORIA

Al inicio de las actividades laborales, las posturas de trabajo que difieren de la posición normal se consideran nocivas para el sistema musculoesquelético. Reducir la carga estática causada por posturas inadecuadas en el trabajo es una de las principales medidas de corrección ergonómica, según investigaciones recientes sobre la carga postural.. (Chavarria, 1986).

(Prevalia., 2013) manifiesta que “las posturas forzadas producen dolores y lesiones inflamatorias o degenerativas principalmente en la espalda y en las extremidades superiores” lo que limita y dificulta para el cumplimiento de las tareas establecidas.

### 3.1.3. FUENTES DE EXPOSICIÓN

De acuerdo con (Cilveti, Protocolos de vigilancia sanitaria específica: posturas forzadas., 2001)“En diversos lugares de trabajos, como en bipedestación, sedestación prolongada, talleres de reparación, centros de montaje mecánico, entre otros, los empleados adoptan posturas forzadas que pueden resultar en lesiones musculoesqueléticas. Diversas enfermedades surgen de estas posiciones inadecuadas.



### **3.1.4. IDENTIFICACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO DONDE EXISTE RIESGO DE POSTURAS FORZADAS**

De acuerdo con (Almodóvar, 2011): Las posiciones forzadas de forma regular durante toda o parte de la jornada laboral permiten al personal conocer el riesgo al que está expuesto. Las profesiones que deberían considerarse son:

- Cirujanos
- Dependientes de comercio
- Peluquería
- Mecánicos montadores
- Vigilantes
- Cocineros camareros
- Agricultores
- Fontaneros
- Administrativos en general
- Limpieza
- Mineros
- Albañilería en general
- Pintores
- Trabajos en altura
- Otras

Es esencial conocer los puestos de trabajo, además de los administrativos, que son el objeto de estudio. Esta descripción ayuda a reconocer las posturas forzadas más comunes.

### **3.1.5. ADMINISTRATIVOS EN GENERAL**

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo declaró: “En una oficina, cuando un empleado usa un computador, la ubicación del equipo y los elementos del escritorio puede hacer



que adopte posturas forzadas. Si un empleado adopta una postura estática manteniendo el cuello durante más de cuatro segundos para ver la pantalla de una computadora, el tronco está en postura estática porque se ha flexionado durante varias horas. Durante la jornada laboral, en la empresa producto de esta investigación, el personal que realiza el procesamiento de información para dar soporte a la red de equipos de telecomunicaciones debe permanecer en el escritorio y adoptar una variedad de posturas forzadas relacionadas con molestias musculares en el cuello, el tronco y los miembros superiores. La identificación de las posturas forzadas en personal administrativo no aplica en las siguientes situaciones:

- Dentro del análisis de riesgo, se han analizado las posturas forzadas de tronco por levantamiento de cargas o manipulación manual de personas.
- Dentro del análisis de riesgo por movimientos repetitivos, se han analizado las posturas forzadas de las extremidades superiores (hombro, codo, muñeca y mano).

Por lo tanto, se puede realizar correctamente el análisis de este riesgo identificando las posiciones inadecuadas en el personal administrativo.

### 3.1.6. MECANISMOS DE ACCIÓN

“Las posturas forzadas son uno de los factores de riesgo más representativos para la aparición de lesiones musculoesqueléticas; pueden causar molestias leves hasta la incapacidad completa.” (Cilveti, Protocolos de vigilancia sanitaria específica: posturas forzadas. , 2001)

“Existen numerosas actividades en las que se asumen posiciones forzadas desde el punto de vista biomecánico, que afectan a las articulaciones y partes blandas de la zona del cuerpo involucrada. Sin embargo, se desconoce la precisión del mecanismo de acción entre estas posturas o cuánto tiempo pueden mantenerse sin riesgo, lo que resulta en molestias musculares y esqueléticas.” (Villar M. , Posturas de trabajo: evaluación del riesgo., 2015).

En general, un trabajo dinámico puede llevarse a cabo durante horas, siempre y cuando se lleve a cabo a un ritmo adecuado para la persona y el esfuerzo, y no sea demasiado intenso. Agrega el autor.



La contracción prolongada del músculo durante el trabajo estático comprime los vasos sanguíneos, lo que reduce la cantidad de sangre que llega al músculo contraído (huesos, articulaciones y tejidos de la zona), lo que reduce la cantidad de nutrientes y oxígeno que llega. Como resultado, se origina fatiga muscular. (Villar M. , Posturas de trabajo: evaluación del riesgo., 2015)

Las lesiones musculoesqueléticas están relacionadas con las posturas, pero se desconoce el mecanismo exacto. No hay un modelo fácilmente comprensible que permita establecer estándares de diseño y evitar los trastornos.. (Cilveti, Protocolos de vigilancia sanitaria específica: posturas forzadas. , 2001)

Aunque es evidente que la postura es un efecto de la carga de trabajo en el tiempo o de la productividad de un trabajador, pero no se conocen criterios cuantitativos para diferenciar una postura inadecuada de una postura sin riesgo.

### **3.1.7. MODELO EXPLICATIVO**

Este modelo determina con precisión si la postura es estática o dinámica, así como las articulaciones involucradas en las posturas y movimientos involucrados en la tarea, según lo manifiesta (Alvarez, 2014). En este contexto se menciona lo siguiente:

La postura estática es la posición de trabajo sostenida por más de cuatro segundos. Se aplica cuando hay una ligera variación o no en el nivel de fuerza fija emitida por los músculos y otras estructuras del cuerpo (Alvarez, 2014)

La postura dinámica es aquella que se produce cuando existen cambios continuos en la contracción de diversos grupos musculares y movimientos de las articulaciones (Alvarez, 2014).

### **3.1.8. CLASIFICACIÓN DE LAS POSTURAS FORZADAS**

Estas posturas involucran principalmente el tronco, brazos y piernas, que pueden estar o no en movimiento, de manera dinámica o estática. La carga muscular reduce la circulación sanguínea y el metabolismo de los músculos, lo que hace que se produzca fatiga muscular. ([INSHT], 2005).



El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), identifica las posturas forzadas más habituales:

- Pie siempre en el mismo sitio.
- Sentado, tronco recto y sin respaldo.
- Tronco inclinado hacia delante, sentado o de pie.
- Cabeza inclinada hacia delante o hacia atrás.
- Malas posiciones al utilizar las herramientas.

Las posturas mencionadas anteriormente están vinculadas con las tareas que realizan los empleados, y genera carga muscular estática o dinámica según corresponda.

### **3.1.9. CÓMO IDENTIFICAR EL PELIGRO DE POSTURAS FORZADAS**

#### **3.1.9.1. CRITERIOS**

Según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), menciona que se debe realizar una evaluación en la postura de trabajo estática (mantenida durante más de cuatro segundos consecutivos) del tronco, las extremidades superiores e inferiores, el cuello u otras partes del cuerpo, que requiere un mínimo esfuerzo de fuerza externa o alguna posición dinámica del cuerpo durante la jornada de trabajo.

#### **3.1.10. FACTORES DE RIESGO DE LAS POSTURAS FORZADAS**

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), menciona los siguientes factores de riesgo inferidos en la aparición de estas posiciones:

#### **3.1.11. FRECUENCIA DE MOVIMIENTOS**

Cuando se realizan movimientos continuos de alguna parte del cuerpo hasta una posición forzada, el nivel de riesgo aumenta, es decir, a mayor frecuencia, el riesgo aumenta debido a la exigencia física que requiere el movimiento a cierta velocidad.



### 3.1.12. DURACIÓN DE LA POSTURA

Si se considera una postura forzada, se debe evitar permanecer en la misma posición durante un período de tiempo prolongado porque incrementa el riesgo y el tiempo debe ser mucho menor si la postura se considera forzada.

### 3.1.13. POSTURAS DE TRONCO

Las posturas como la flexión del tronco, la rotación axial y la inclinación lateral deben evaluarse junto con el ángulo de inclinación, ya que adoptarlas por encima de los límites de articulación aceptables puede generar un alto riesgo.

### 3.1.14. POSTURAS DE CUELLO

Las posiciones de flexión de cuello (hacia adelante), extensión de cuello, inclinación lateral y rotación axial se identifican con frecuencia cuando se observan elementos fuera del campo de observación directa.

### 3.1.15. POSTURAS DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR

- a) **Hombro.** - Las posiciones de abducción, flexión, extensión, rotación externa y aducción, que se utilizan primordialmente cuando interactúan con objetos en posiciones altas, aumentan el riesgo.
- b) **Codo.** - La flexión, la extensión, la pronación y la supinación, son movimientos del codo que pueden ser forzados para cambiar de orientación objetos u herramientas. En la mayoría de los casos, cuando el área operativa de trabajo es amplia, se realizan flexiones y extensiones significativas, operando de manera alterna lejos y cerca del cuerpo.
- c) **Muñeca.** - Las cuatro posturas o movimientos de las muñecas (flexión, extensión, desviación radial y desviación ulnar o cubital) pueden ser un factor de riesgo si se



realizan de forma forzada durante un período de tiempo prolongado. Un factor de riesgo es realizar estas posturas o movimientos de manera significativa y repetida.

### **3.1.16. POSTURAS DE LA EXTREMIDAD INFERIOR**

Para permitir la movilidad de las extremidades inferiores, que incluyen las piernas y las caderas, es recomendable alternar el trabajo de pie y sentado. Entre estos movimientos articulares se encuentran la flexión de rodilla, la flexión de tobillo y la dorsiflexión del tobillo.

Además de los factores mencionados (Eduardo & Iván, 2019) cita:

#### **3.1.16.1. Factores posturales**

- Trabajar durante mucho tiempo en una postura neutra pero continua, como estar de pie o sentado, como recepcionistas y oficinistas.
- Trabajar en un entorno reducido con posturas forzadas, como un operador de maquinaria.
- El uso de herramientas o maquinaria manual con un diseño inadecuado, como un destornillador o una prensa.
- Vestimenta o equipo de protección individual (EPI) inapropiados que pueden limitar las posturas. Ejemplos de EPI inapropiados incluyen guantes de protección demasiado grandes o gafas que no se ajustan adecuadamente.
- Posturas en las que se debe soportar el peso de partes del cuerpo o sostener objetos, como cuando un recogedor de fruta sostiene los brazos en alto de un árbol.
- Utilice las muñecas en posturas diferentes, como girar hacia dentro o hacia fuera, como seleccionar frutas o verificar piezas.
- Trabajos en los que el cuello se inclina más de 30 grados, como un técnico de laboratorio trabajando con un microscopio.
- Espalda inclinada más de 30 grados, como los agricultores recolectando verdura.
- Trabajar en cuclillas, como mecánico de automóviles o fontanero.
- Trabajo de rodillas, como embaldosador de suelos.



### 3.1.16.2. Factores ambientales

- Iluminación insuficiente que obliga a los empleados a adoptar posturas incómodas para ver lo que están haciendo, como los trabajadores de atención médica nocturna.
- Altas temperaturas El calor excesivo causa cansancio y esfuerzo físico.
- El frío excesivo hace que los objetos se agarren más difíciles debido al entumecimiento.
- El ruido en el trabajo aumenta la tensión corporal.

### 3.1.16.3. Factores ámbito organizativo

- Trabajo repetitivo.
- Ritmo elevado.
- Presión por exigencias de tiempo.
- Falta de control de las tareas realizadas.
- No tener experiencia, capacitación o familiaridad con el trabajo.

Por otro lado, también se encuentran factores individuales tales como:

La capacidad física de los trabajadores varía según la edad, sexo, estatura, peso, forma física, estado de salud y lesiones previas.

Todos los factores descritos, ya sean posturales, ambientales o de tipo organizativo generan riesgo al desempeñar el trabajo asignado.

### 3.1.17. EFECTOS SOBRE LA SALUD

Las lesiones crónicas son principalmente causadas por posturas forzadas, que requieren el mantenimiento continuo de diferentes posturas, agravadas por la práctica simultánea de movimientos repetitivos y manipulación manual de cargas.

Los signos y síntomas más comunes incluyen: molestias, dolor, incomodidad, sensación de entumecimiento e inflamación en la zona, entre otros.

Los trastornos causados por posturas forzadas se desarrollan en tres etapas:



- **1ª etapa:** Durante el trabajo, el dolor y el cansancio aparecen y desaparecen. Esta fase puede durar meses o incluso años. La causa se puede con frecuencia eliminar mediante medidas ergonómicas.
- **2ª etapa:** Al comenzar el trabajo, los síntomas aparecen y no desaparecen por la noche, afectando el sueño y reduciendo la capacidad de trabajo. Esta fase dura meses.
- **3ª etapa:** Los síntomas no desaparecerán durante el descanso. Incluso las tareas más simples son difíciles de completar. Los efectos secundarios más comunes de las posturas forzadas incluyen:

**3.1.17.1. Tendinitis:** La inflamación de un tendón, que conecta el músculo con el hueso y permite que las articulaciones se muevan, se conoce como tendinitis. El tendón se dobla, toca una superficie dura o se tensa repetidamente. En consecuencia, el tendón se inflama, se engruesa e irregular. La tendinitis es generalmente causada por posturas forzadas.

- a) *Tendinitis del manguito de los rotadores* que afecta al hombro cuando se realizan trabajos con los codos elevados.
- b) *Síndrome cervical por tensión*, causado por trabajar con los brazos por encima de la cabeza.
- c) *Epicondilitis*. Es una tendinitis del codo, también conocida como tendinitis del tenista. El desgaste o el uso excesivo irritan los tendones, lo que causa dolor a lo largo del brazo o en los lugares donde se originan en el codo.
- d) *Síndrome de Quervain*, que se manifiesta en los tendones del pulgar como resultado de desviaciones en la muñeca y la mano.
- e) *Dedo en gatillo*, mediante la flexión repetida del dedo o mantenida doblada la última falange del dedo mientras las demás falanges están rectas, por inflamación del tendón de los dedos afectados, principalmente en las mujeres con diabetes o artritis y por actividades que ejercen tensión en las manos de manera constante.



- f) *Síndromes por compresión nerviosa*, causados por la presión directa y sostenida sobre un nervio.
- g) *Síndrome del túnel carpiano*: Se debe a la compresión del nervio mediano en el túnel carpiano de la muñeca, un pequeño agujero por el que pasan los vasos sanguíneos, los tendones flexores de los dedos y el nervio mediano, es lo que causa el síndrome del túnel carpio. puede causar dolor, hormigueo, entumecimiento y sensación de que la mano está adormicida. Es uno de los problemas más frecuentes en el sector. Se produce cuando la mano se mantiene en una postura forzada, realiza tareas repetitivas y se agrava con el frío o las vibraciones.
- h) *Síndrome del canal de Guyon*, causado por la compresión del nervio cubital en entrada a la muñeca y por la flexión extensión prolongada o por presión repetida en la base de la palma de la mano. (Eduardo & Iván, 2019)

### 3.2. ERGONOMÍA

Ergonomía: Es la ciencia que estudia cómo adecuar la relación del ser humano con su entorno, estudia las posturas más adecuadas y busca proteger y mejorar la salud física, mental, social y espiritual de los trabajadores en sus puestos de trabajo, lo que tiene un impacto positivo en la empresa. (Guillen Fonseca, 2006).

El título de la disertación de trabajo en ergonomía aborda su lugar de trabajo y sus empleados. Las empresas están cada vez más conscientes de la importancia de tener un entorno laboral saludable. Según (Burbano, 2017)

La ergonomía es la disciplina que estudia cómo las personas se desempeñan en el lugar de trabajo para maximizar la seguridad, el bienestar (físico) y el beneficio. Su objetivo es descubrir cómo combinar el trabajo y la vida personal. Es uno de los cinco lugares donde se llevan a cabo para prevenir los riesgos laborales. Según (Instituto Sindical de Trabajo, 2017)

La ergonomía forma parte de las cinco áreas de actuación preventiva de los riesgos laborales.



### **3.2.1. Ergonomía Laboral:**

En muchas empresas, son la primera causa de baja y tienen un alto costo socioeconómico tanto para el trabajador como para la empresa y la sociedad en general. Adaptar el trabajo a la persona con el objetivo de eliminar o, al menos, disminuir los trastornos músculos esqueléticos. Es una actividad que consiste en adaptar los productos, tareas, herramientas, espacios, entornos, procesos y sistemas de trabajo en general a las características, limitaciones y necesidades de las personas. Las condiciones de trabajo inadecuadas a nivel ergonómico aumentan la probabilidad de desarrollar trastornos músculos esqueléticos. Son la primera causa de baja en muchas empresas y tienen un impacto socioeconómico significativo tanto para el empleado como para la empresa y la sociedad en general.

### **3.2.2. Evaluación Ergonómica:**

La identificación inicial de riesgos (nivel de análisis básico) permite identificar elementos de riesgo en el lugar de trabajo. Si se encuentran, se utilizará el nivel avanzado. El objetivo de la evaluación ergonómica es determinar si hay factores de riesgo para la aparición de problemas de salud ergonómica en los puestos de trabajo y entre los trabajadores que los trabajan.

Los procedimientos de evaluación ergonómica que se utilicen deben estar en línea con la evidencia científica actual sobre los riesgos en evaluación y haber sido validados, ya que es el proceso que garantiza que efectivamente miden lo que dicen medir y lo hacen de manera adecuada. La evaluación ergonómica no evalúa todos los movimientos repetidos, posturas forzadas y levantamientos de cargas que se realizan durante la jornada laboral. En cambio, evalúa tareas específicas, ciclos de trabajo e incluso operaciones (y/o acciones) que ocupan solo una parte de la jornada laboral. (INSHT., Identificación y Evaluación de los Factores de Riesgo Ergonómico., 2015)

### 3.2.3. OBJETIVOS DE LA ERGONOMÍA

Se basa en una amplia gama de disciplinas, incluidas la fisiología, las ciencias cognitivas, la biomecánica, la sociología laboral, la medicina y la ingeniería, entre otras. Podemos mencionar algunos de sus principales objetivos:

- Perfeccionar la relación del personal y las tecnologías utilizadas.
- Elegir la metodología idónea para el personal.
- Ampliar los niveles de productividad, en lo cuantitativo y en lo cualitativo.
- Crear un entorno laboral cómodo, fácil y acorde con las normas de seguridad y salud laboral.

El término ergonomía se refiere a cualquier método que intente mejorar la relación entre el trabajo y las personas. De esta definición, queremos destacar que la ergonomía es multidisciplinar, lo que significa que el objetivo requiere la participación de varias disciplinas: el trabajo adecuado para el entorno y las características humanas (Bestratén Belloví, 2011)

**Tabla 1.** Objetivo de la ergonomía

<b>SALUD</b>			
<b>DAÑO</b> 	Física	Mental	Social
	Condiciones materiales	Contenido del trabajo	Organización del trabajo
<b>BIENESTAR EQUILIBRIO</b>	Seguridad Higiene Medicina	Psicosociología	
	<b>ERGONOMÍA</b>		

**Fuente:** (Bestratén Belloví, 2011)

### 3.2.4. Puesto de Trabajo ergonómico en la oficina

Las áreas de trabajo deben diseñarse para satisfacer las necesidades de la empresa y los empleados. Estos factores incluyen la ubicación, el mobiliario, la iluminación, la accesibilidad a los sistemas, la cantidad de puestos de trabajo, la temperatura, los materiales utilizados y las necesidades del personal según el trabajo que realizan. (Benavente, 2013)

Un diseño de puesto de trabajo adecuado nos permite una relación correcta entre las características personales del empleado (físicas y mentales), y los procedimientos que el empleado debe ejecutar para producir un producto de alta calidad. (Martínez Barranco, 2017)

**Figura 1.** Puesto de trabajo ergonómico



**Fuente:** (Universidad Complutense de Madrid, 2013)

En un lugar de trabajo adecuado se debe considerar la posición en la que se encuentra el empleado y su relación ergonómica. La postura sentada es la posición de trabajo más cómoda porque reduce el gasto de energía y la fatiga corporal. Además, mejora la estabilidad en las acciones. A pesar de ello, puede ser perjudicial si no se tienen en cuenta los elementos que intervienen en la realización del trabajo, especialmente el asiento o el plano de trabajo, y si no se tiene la posibilidad de cambiar de perspectiva de vez en cuando. Algunas de las causas incluyen dolor en la columna vertebral, problemas en la región lumbar y trastornos del sistema circulatorio y nervioso que afectan principalmente a las piernas.



Las pantallas de visualización establecen algunos criterios para determinar si un trabajador es usuario de PVD (pantallas de visualización), según el INSHT en su guía técnica.

Si realizan las siguientes actividades, se contratarán trabajadores con uso de PVD:

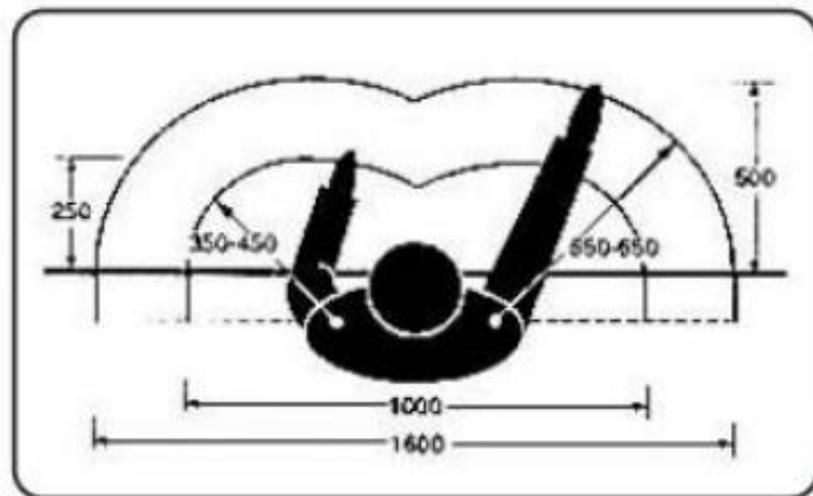
- a. Los empleados que trabajan con estos equipos por más de cuatro horas al día o veinte horas a la semana.
- b. Los empleados que trabajan dos a cuatro horas al día o 10 a 20 horas por semana y cumplen con al menos cinco condiciones que se detalla a continuación:
  - No puede haber fácilmente medios alternativos para lograr los mismos resultados dependiendo del equipo para hacer su trabajo.
  - No puede decidir libremente si debe usar o no el dispositivo para realizar su trabajo.
  - Requiere capacitación en temas relacionados con el uso de tecnologías por parte de la empresa.
  - Manejar dispositivos con pantallas de visualización durante más de una hora.
  - Manipular tecnología con PVD con frecuencia o casi con frecuencia en la forma mencionada anteriormente.
  - La elaboración rápida de datos, a través de la pantalla establece un requisito trascendental en la jornada laboral.
  - La necesidad de realizar las tareas requeridas bajo un alto nivel de supervisión porque los resultados de un error pueden ser críticos. (Fidalgo Vega, 2001)

### 3.2.5. Colocación del monitor

Para asegurarse de que las tareas que realiza con la mayor frecuencia posible (trabajar con computadoras, servicio público, investigación de documentos, etc.), organice el orden de los elementos de trabajo para que se realicen correctamente. cómodamente, es decir, dentro del "alcance óptimo de la mano", que es el espacio que una persona, sentada cerca de la mesa, cubre con su brazo (Madrid., 2013)

La pantalla debe colocarse frente al personal para que no gire el cuello (ángulo de giro inferior a  $35^\circ$ ). Si no lo hace, se forzará el tronco y la cabeza, lo que causará dolor en el cuello y/o la cabeza. Debe haber un espacio mínimo de 10 cm entre el teclado y la pantalla, y no menos de 40 cm y no más de 90 cm. Como distancia aceptable en tareas de oficina que contribuyen a la eficiencia visual. La pantalla debe estar a una altura horizontal trazada a  $60^\circ$  bajo, lo que significa formar la zona encomendada de la visión; se debe bajar la pantalla de la CPU o colocar un soporte para lograr esta altura. (Rioja., 2016)

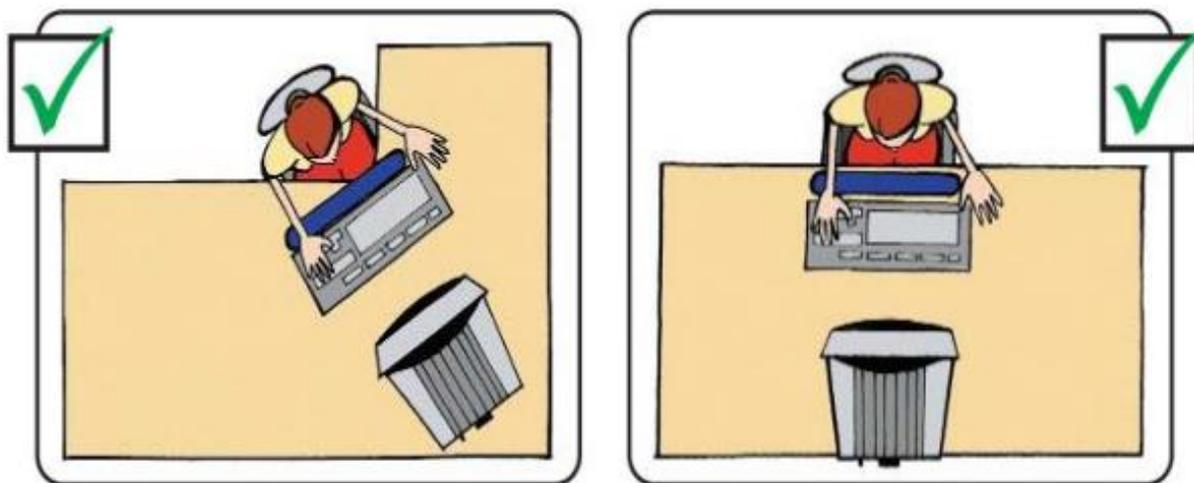
**Figura 2.** Alcance manual óptimo



**Fuente:** (Fidalgo Vega, 2001)

Si su trabajo involucra atención al usuario y debe entregar o recibir documentos con frecuencia y el espacio debajo del escritorio le permite moverse con la silla, puede dejar el monitor a un lado para evitar posturas forzadas (por ejemplo, colocando el monitor en la esquina de la mesa y girando el cuello). (Madrid., 2013)

**Figura 3.** Posición correcta del monitor



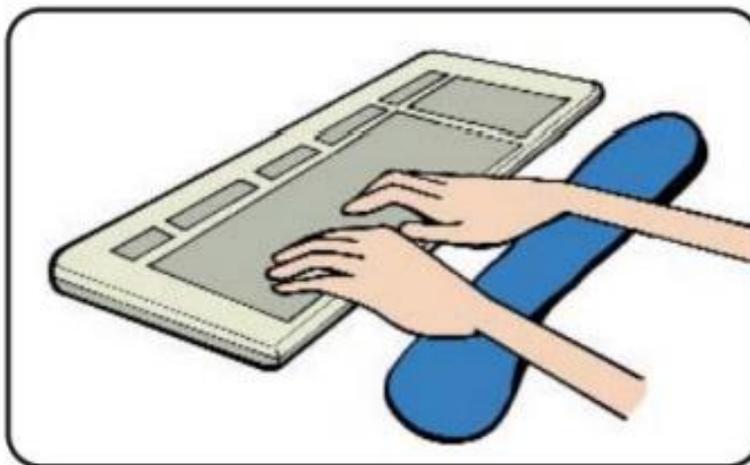
Fuente: (Madrid., 2013)

### 3.2.6. Colocación del teclado

Es importante que el teclado no alcance el borde de la mesa; debe haber al menos 10 cm de espacio para que las muñecas se apoyen. Esto reducirá las lesiones causadas por movimientos repetidos. Algunos teclados modernos tienen reposamuñecas para que los usuarios puedan descansar sus muñecas mientras trabajan. Se logra la posición correcta cuando la mano, la muñeca y el antebrazo forman una línea recta. (Madrid., 2013)

Es fundamental mantener una perspectiva posición neutra mientras se teclea datos con las manos, las muñecas y el antebrazo. El teclado debe estar a una altura adecuada para evitar que las manos se levanten por encima del codo. El codo debe tener un ángulo entre 70 y 115 grados. Estos ángulos son recomendables para descansar los brazos y evitar que se fatigen. Ajuste la altura de su silla de tal manera que los codos estén al nivel del soporte del teclado y haya una distancia de 10 cm entre el borde de la mesa y el teclado para lograr una postura correcta. (Rioja., 2016)

**Figura 4.** Posición correcta del teclado



**Fuente:** (Universidad Complutense de Madrid, 2013)

### 3.2.7. Postura sentada

Las condiciones de trabajo, las cargas físicas relacionadas con posturas, movimientos y esfuerzos elevados pueden causar lesiones o afectar a una persona y varias partes del cuerpo. Los trastornos músculos esqueléticos son más comunes en las personas que trabajan en oficinas, lo que se cree que se debe a ciertas posiciones de trabajo que se mantienen durante mucho tiempo. Por lo tanto, la higiene postural en las empresas es aún más importante. (Madrid., 2013)

Para trabajar frente a una computadora, la postura ideal es cuando la parte superior e inferior del cuerpo forman un ángulo recto ( $90^\circ$ ), con la espalda completamente descansada en el respaldo del asiento y la silla debe ser similar a la altura del plano de trabajo. Después de descansar las manos en el teclado, el brazo y el antebrazo deben formar un ángulo de  $90^\circ$ , y los pies deben estar apoyados en la superficie del piso. (Rioja., 2016)

**Figura 5.** Postura Correcta sentada



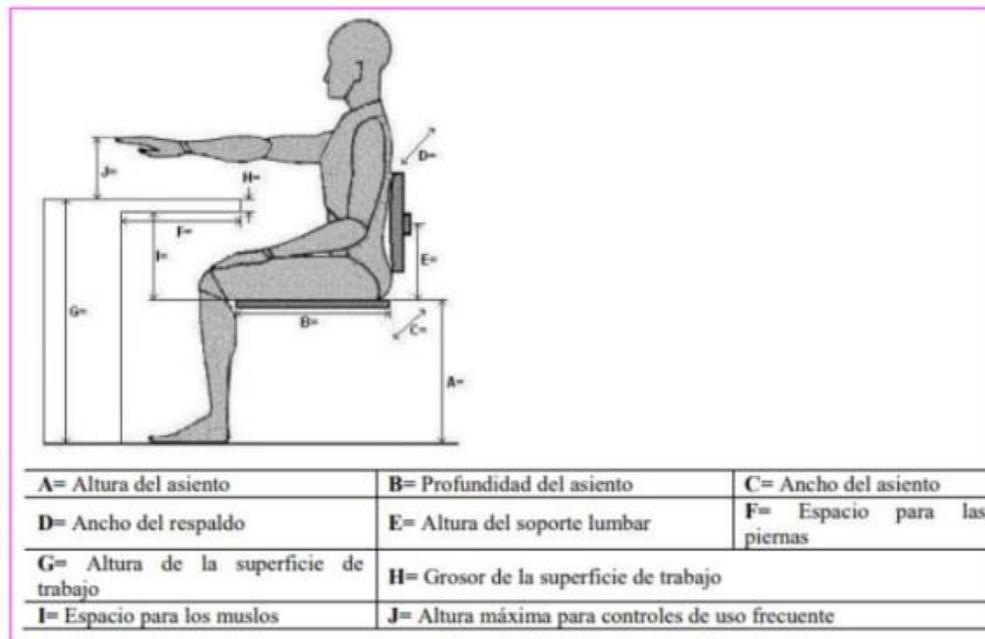
**Fuente:** (Madrid., 2013)

Colocarse correctamente sentado sin cambiar de postura (estatismo postural) es dañino para el cuerpo humano, incluso en una postura ideal. Para evitar los efectos negativos del estatismo postural, es esencial seguir las siguientes recomendaciones:

- ❖ Durante el ciclo de trabajo, sacuda sus pies y piernas a intervalos regulares para evaluar si se ha ejecutado correctamente la postura.
- ❖ Evite dañar las articulaciones cambiando constantemente el descanso sobre los reposapiés, el piso y los apoyos de la silla. Será beneficioso para la circulación sanguínea. (Fidalgo Vega, 2001)

Es necesario establecer las siguientes dimensiones antropométricas para el diseño del puesto de trabajo en posición sentado:

**Figura 6.** Puesto de trabajo sentado



**Fuente:** (Grandjean E. &, 1977)

### 3.2.8. Silla

Una silla debe tener un asiento que se pueda ajustar. La altura ideal es aquella que permite que la persona se sienta con los pies planos sobre el suelo y los muslos en posición horizontal con respecto al cuerpo o formando un ángulo de 90 a 110 grados. Si el asiento es demasiado bajo, el área de contacto se reduce únicamente al glúteo, lo que comprime los vasos sanguíneos y los nervios, mientras que si el asiento es demasiado alto, comprime la parte inferior de los muslos.

- ❖ Evite utilizar materiales sintéticos, cuero o plástico en el respaldo y el asiento de la silla.
- ❖ Si las sillas son giratorias, deben constar cinco soportes de ruedas que facilite el desplazamiento cuando este lo requiera, por ejemplo, para conseguir materiales que no estén dentro del sitio de trabajo y faciliten el trabajo sentado y al ponerse de pie.

### 3.2.9. Los reposabrazos:

Es importante que los reposabrazos se ajusten en altura para cambiar la postura y aliviar la carga muscular en el cuello y los hombros, especialmente en puestos de trabajo donde hay más de una persona trabajando (en turnos o por rotación). De esta manera, los reposabrazos cumplen su función y no obligan a los trabajadores a tener posturas forzadas de los brazos debido a una altura excesiva o insuficiente de los reposabrazos.. (Madrid., 2013)

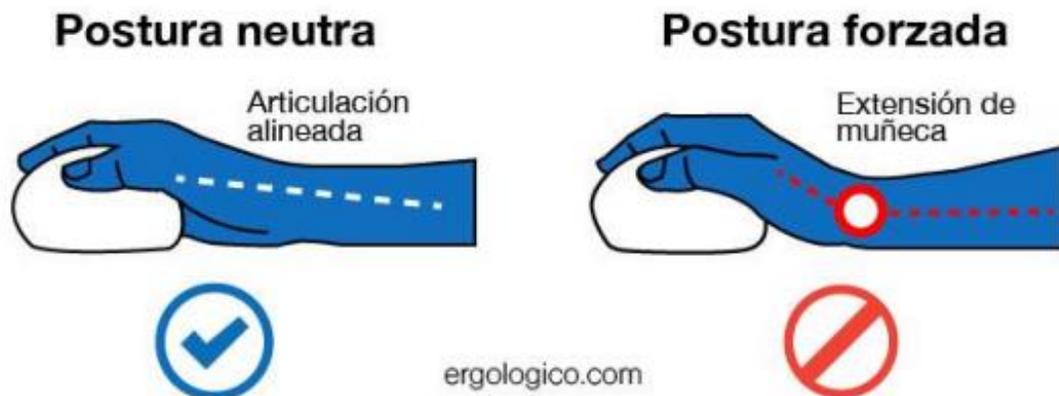
Dimensiones:

Ajustable en altura, margen ajuste de 38 a 50 cm. Anchura entre 40 y 45 cm. Profundidad entre 38 y 42 cm. Acolchado de 20 mm, la longitud del apoyabrazos deberá ser por lo menos la distancia del asiento (38 a 45 cm) con una anchura de seis a 10 cm. (Bestratén Belloví, 2011)

### 3.2.10. Ratón o mouse

Para manipular con facilidad y comodidad, el mouse debe colocarse al lado del teclado, dejando los cables libremente. La dimensión del ratón debe ser adecuada para apoyar la mano y con una altura mínima para evitar extender la muñeca, reducir la tensión y maximizar la comodidad. (Madrid., 2013)

Figura 7. Postura correcta del mouse



Fuente: (Grandjean E. &, 1977)

### 3.2.11. Dimensiones del tablero de trabajo

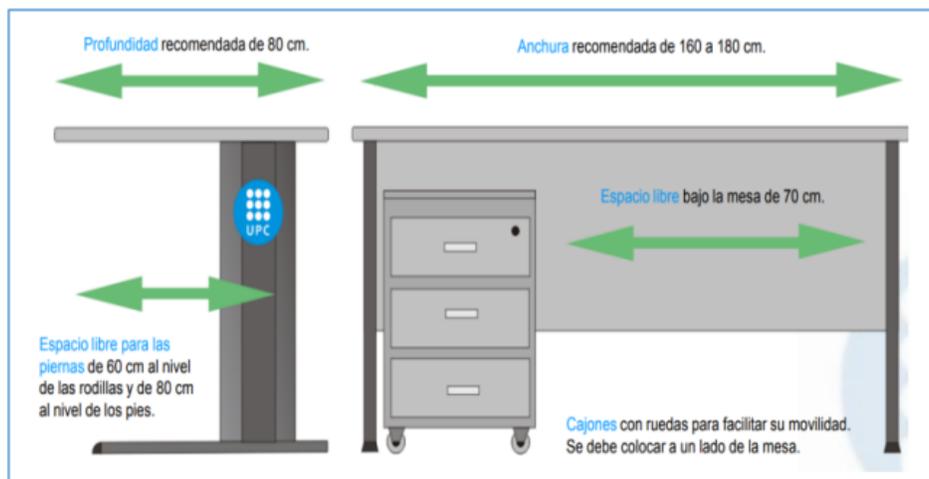
Al trabajar en una postura sedente, debe haber suficiente espacio para las extremidades inferiores (muslos, rodillas, piernas y pies). Si se puede controlar la altura de la silla, el percentil femenino representaría cinco por ciento y el percentil masculino representaría 95 por ciento de la población.

La mesa de trabajo, deben carecer de esquinas puntiagudas, con la finalidad de evitar lesiones en las personas. El radio de curvatura debe ser:

- Aristas:  $\geq$  dos mm.
- Esquinas:  $\geq$  tres mm.

Según (Madrid., 2013), el diseño para soportar el peso del equipo sin dañarlo o cuando lo utilicen para desplazarse con la silla móvil, el color debe ser mate o neutro para evitar reflejos y las superficies no deben ser conductoras de calor para evitar la transmisión de calor de la piel al usuario.

**Figura 8.** Dimensiones del tablero de trabajo

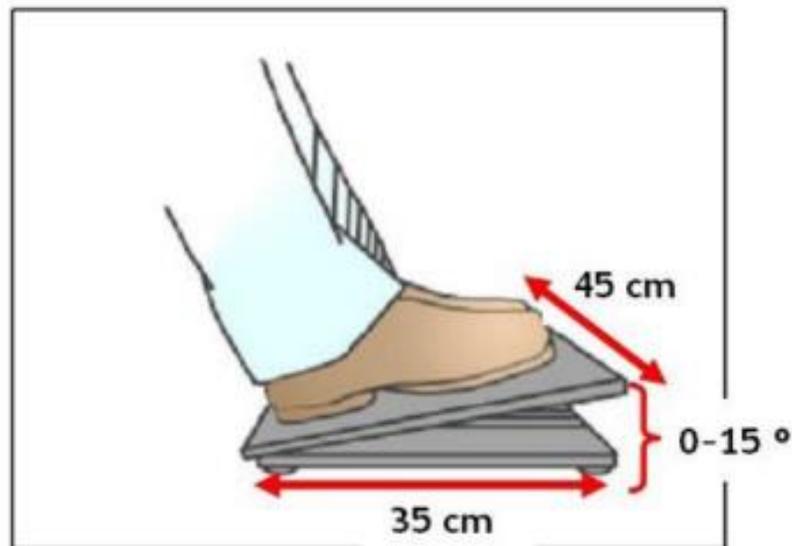


**Fuente:** (Grandjean E. &, 1977)

### 3.2.12. Reposa pies

Si la estatura del trabajador no está regulada o si la altura de la silla no está regulada, el trabajador realizará sus actividades sin que los pies toquen el piso. Si la altura de la silla se regula y los pies no se apoyan completamente en el piso, se debe usar un reposapiés. La presión en las rodillas aumentará sin soporte, lo que dificultará la circulación sanguínea. El reposapiés debe cumplir con varios requisitos: Tiene una superficie antideslizante, un ancho mínimo de 45 cm y una profundidad mínima de 35 cm, y puede inclinarse de cero a 15° en relación al plano horizontal. (Rioja., 2016)

**Figura 9.** Dimensiones del Apoya pies



**Fuente:** (Ergonomics., 2017)

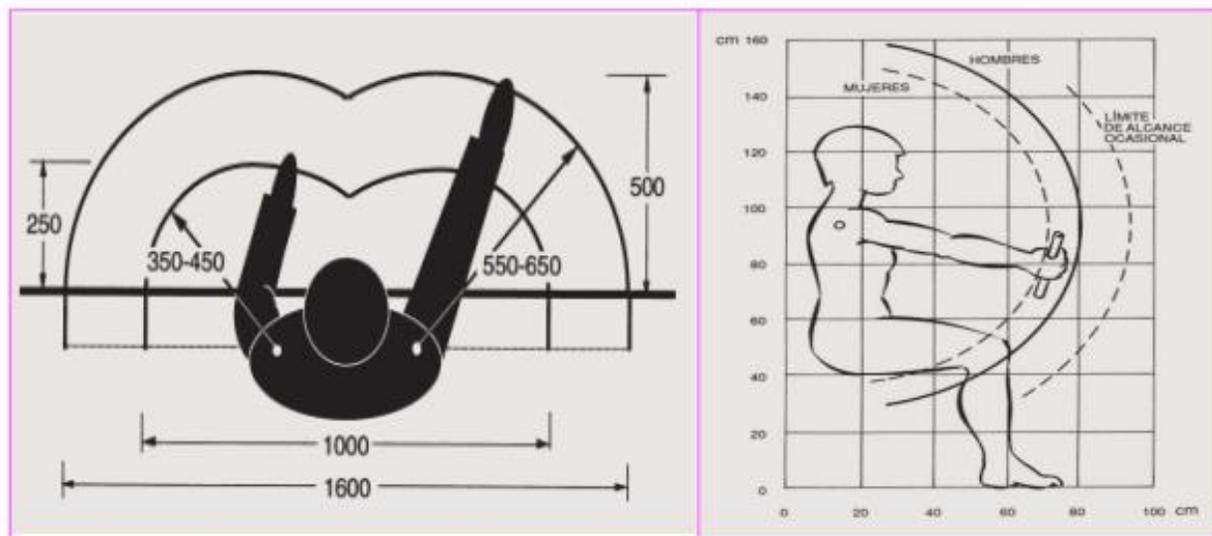
### 3.2.13. Zonas de alcance óptimas de trabajo

Las dimensiones esenciales de los lugares de trabajo son las áreas de alcance óptimos, la elevación del plano de trabajo y el espacio reservado para las extremidades inferiores. Las posturas de sentado y de pie, que son las más comunes en el trabajo, se discutirán en este apartado. (Cheverria, 1987)

Una buena organización de los elementos a usar en el área de trabajo permitirá realizar los diferentes movimientos de manipulación requeridos con menor esfuerzo, evitando posturas y movimientos forzados que, a la larga, pueden causar dolencias en la zona lumbar, patología muscular y traumatismos, entre otros.

Tanto el plano vertical como el horizontal deben determinar las respectivas trayectorias y áreas óptimas de trabajo para conseguir el confort del ambiente laboral.

**Figura 10.** Plano de trabajo horizontal y vertical



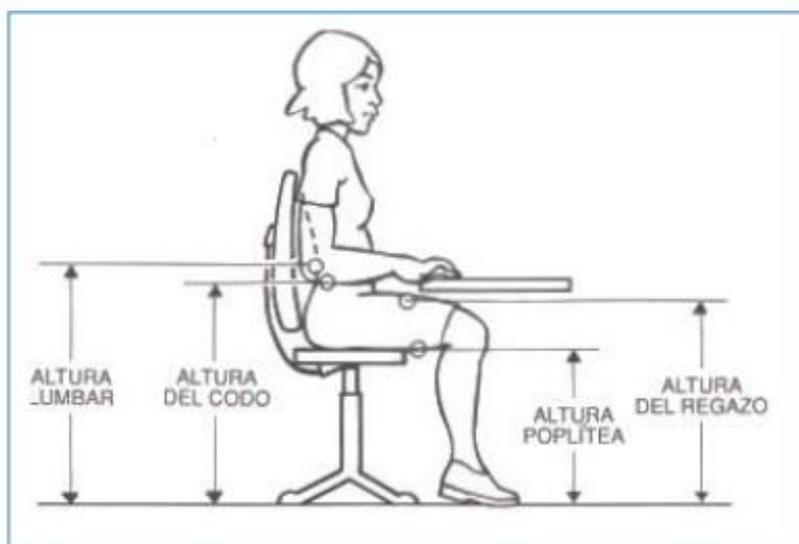
**Fuente:** (Cheverria, 1987)

### 3.2.14. Altura de la mesa de actividades laborales

En el concepto de la mesa de actividades de trabajo, es fundamental determinar cómo elevar el plano de trabajo para que cada tarea, ya sea de pie o sentada, sea adecuada para la realidad funcional del cuerpo. Es imposible establecer una altura única debido a la gran variedad de tareas a realizar y a la tipología de las personas. Sin embargo, teniendo en cuenta las características estructurales y funcionales del cuerpo, podemos decir que una relación satisfactoria entre este y la superficie de trabajo permite mantener el antebrazo en posición horizontal o ligeramente inclinado hacia abajo. (Torrealba, 2016)

Las tareas que se realizan sentadas, frente a una mesa, un banco de trabajo o una máquina, entre otras, requieren un área de trabajo elevada. Por lo tanto, la altura de una tarea que requiere cierta precisión no será la misma que la de una tarea en la que se utiliza PVD y se requiere libertad de movimiento, o para una tarea de escritura o lectura manual.

**Figura 11.** Elevación del plano de trabajo



**Fuente:** (Cheverria, 1987)



### **3.2.15. Organización del trabajo en oficinas**

Una buena organización de las tareas, evitando sistemas de trabajo que causan estrés, desmotivación en el trabajo y otros problemas psicosociales. (CROEM, 2018)

Debido al rápido avance tecnológico, hay varias formas en que las actividades laborales en las oficinas se ven afectadas. Debido a la evolución de la tecnología a los departamentos administrativos, los trabajadores están motivados a buscar nuevas ideas de cambio para beneficio de la organización. El personal que realiza actividades de oficina realiza una variedad de tareas tanto mecánicas como automáticas, administrativas y de atención al cliente, y cuentan con autonomía a la hora de constituir sus tareas valorando la capacidad de liderazgo. Aunque el trabajo suele ser repetitivo, también puede ser difícil. (CROEM, 2018)

### **3.2.16. Actividades con pantallas de Visualización**

Según (Mondelo, 2013), la tecnología está avanzando rápidamente y se está incorporando gradualmente a las actividades administrativas de oficinas con computadoras propias. El conjunto de accesorios conforma la ofimática, lo que provoca una revuelta en las actividades laborales, especialmente en oficinas. Esto puede provocar una serie de trastornos musculoesqueléticos que se pueden agravar debido a diversas condiciones de trabajo, como cuando el personal pasa su jornada laboral frente a una pantalla.

### **3.2.17. Puesto de trabajo con pantallas de visualización**

Conjunto de herramientas administrativas que se encuentran en una computadora con un monitor, un teclado o hardware o software de adquisición de datos que permite la comunicación entre humanos y máquinas. accesorios, equipos opcionales, como computadoras, teléfonos, módems, impresoras, bandejas de documentos, sillas, mesas o superficies de trabajo, así como entornos de trabajo instantáneos. (INSHT., El diseño ergonómico del puesto de trabajo con pantallas de visualización : el equipo de trabajo, 2., 1997)



### 3.2.18. Magnitud del problema: Efectos en la Salud

Según la OMS (2021), Los cambios en la salud de los trabajadores debido al sedentarismo en las oficinas con pantallas de visualización han aumentado en los últimos años, y la relatividad de los resultados de los estudios epidemiológicos realizados ha permitido la proliferación de estudios científicos rigurosos. Por lo tanto, determine la base principal para detectar problemas de salud en los empleados (OMS., 2021)

#### a. Fatiga Visual

Se trata de una alteración funcional reversible que supera los requisitos de reflejo pupilar y acomodación para colocar la imagen en la posición correcta en la retina. La hiperactividad de los órganos causa una disminución de la fuerza funcional y una serie de sensaciones relacionadas. Por lo tanto, las personas que usan pantallas tienen más fatiga visual que las personas que no usan computadoras.

La sintomatología se señala en tres niveles:

1. Molestias Oculares
2. Trastorno Visuales
3. Trastornos extra oculares

#### b. Cambios físicas o musculares

##### Fatiga muscular o física

La tensión excesiva en los órganos psicomotores, así como la tensión excesiva en los músculos estáticos, dinámicos o repetitivos, pueden causar una disminución del rendimiento físico de una persona. El dolor de cuello y el dolor de espalda se encuentran entre los síntomas más comunes de fatiga muscular o física. (Cilveti, Protocolos de vigilancia sanitaria específica: posturas forzadas., 2001)

Al finalizar la jornada laboral, especialmente en las mujeres, estos síntomas aparecen con frecuencia. Después de un descanso, la sensación de malestar o dolor muscular desaparece momentáneamente. Algunos trastornos de los músculos esqueléticos, como la tendinitis de



D'Quervain, el síndrome del codo de tenista y el síndrome del túnel carpiano, se pueden encontrar en los hombros, los brazos y las manos, entre otros. La contracción prolongada de los músculos de la espalda causa dolor en la columna o dolor no específico en la misma.

Según lo detallado con la Ficha Técnica de la INSHT, Protocolo de Vigilancia Sanitaria, mencionan que diversos hábitos negativos posturales dan lugar a anomalías visuales y trastorno musculoesqueléticas.

### **c. Alteraciones Psicosomáticas**

La fatiga psíquica, también conocida como fatiga psicológica, es una mente o espíritu hiperactivo, los síntomas de fatiga psíquica o psicológica, provienen del intelecto o de la mente demasiado estresada.

Síntomas de fatiga psíquica son:

- ❖ Perturbaciones neurovegetativas psicosomáticas: cefaleas, palpitaciones, astenia, mareos, temblores. entre otras.
- ❖ Perturbaciones psíquicas: angustia, irritación, etapas de depresión, o dificultad de concentración.
- ❖ Trastornos del sueño: disgustos, insomnio, sueño agitado.

El hecho de que prevalezca el fenómeno de persistencia de imágenes después de varias horas diarias en el monitor es una contribución al agotamiento mental, lo que hace que el trabajador siga percibiendo los efectos visuales después de su jornada laboral. (INSHT., Identificación y Evaluación de los Factores de Riesgo Ergonómico., 2015)

### **3.2.19. Factores que intervienen a la fatiga muscular**

#### **a. Posturas inadecuadas en oficinas**

Según las Normas INSHT, en su ficha técnica, se pueden encontrar varios factores que pueden contribuir a la fatiga muscular, como se detalla a continuación:



- ❖ Inclinación de la cabeza no mayor a 30°, ocasiona una fatiga muscular especialmente en la nuca, la misma que va aumentando paulatinamente, frecuentemente los trabajadores adoptan ángulos entre los 50 y 60°.
- ❖ El cuerpo se inclina hacia delante provocando que la espalda no se apoye contra el respaldo de la silla, los antebrazos descansando sobre la mesa, provocando una importante presión discal en la región lumbar, que puede provocar el proceso de espondilolistesis.
- ❖ Girar la cabeza hacia un lado más de 20° se asocia con una reducción de la movilidad de la cabeza y el desarrollo de dolor de cuello y hombros.
- ❖ La flexión excesiva de la mano que involucra el eje del antebrazo, tanto longitudinal como transversalmente, puede causar trastornos del sistema músculo esquelético. Las frecuencias más altas de estos valores superan los 20° en dorsiflexión o desviación lateral.
- ❖ Las caderas inclinadas hacia abajo, puede ejercer más presión sobre la parte posterior de los muslos, causando muy poca circulación en las piernas.
- ❖ Cuanto mayor sea la estática de la postura, más forzada será y existirá menos apoyo disponible para aliviar la tensión muscular. (Villar F. &., 1987)

### **3.3. Métodos y Técnicas empleados para la evaluación del riesgo**

Para la evaluación del riesgo de posturas forzadas, es necesario el estudio de las condiciones de trabajo, este va a depender del tipo de tarea a analizar, la duración del ciclo y la parte del cuerpo que realiza la acción. (Cilveti, Protocolos de vigilancia sanitaria específica: posturas forzadas. , 2001)

Según (Villar M. , Posturas de trabajo: evaluación del riesgo., 2015) hay una variedad de métodos que existen para la medición de los factores asociados a LME pueden categorizarse en un espectro que va desde mediciones directas, hasta observaciones, entrevistas, cuestionarios. La elección de un método específico depende de los recursos disponibles y de la precisión requerida de los datos.



A continuación, se describen algunos de los métodos utilizados:

### **3.3.1. ISO 11223:2000: Ergonomics – Evaluation of static working postures**

Indica la aceptabilidad de la postura según ángulos articulares y sobrecarga, la cual está condicionada a la posibilidad de cambio de posición. Establece tiempos máximos de permanencia para determinadas posturas. Ofrece, además: cómo calcular los tiempos de recuperación, valores límite de movimientos de las diferentes partes del cuerpo e indicaciones para realizar las mediciones.

### **3.3.2. Cuestionario Nórdico**

Es un cuestionario estandarizado para la detección y análisis de síntomas musculoesqueléticos, y recopilar información sobre dolor, fatiga o discomfort en las distintas zonas corporales, aplicable en el contexto de estudios ergonómicos o de salud ocupacional con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales, que todavía no han constituido enfermedades no han llevado aún a consultar al médico.

Su valor radica en que nos brinda información que permite estimar el nivel de riesgos de manera proactiva.

Este cuestionario consta de 11 preguntas, son de elección múltiple y se pueden aplicar de una de dos maneras. Donde cita presencia de sintomatología en cuello, hombro, dorsal o lumbra, codo o antebrazo, muñeca o mano. Una es autoadministrada, lo que significa que la persona encuestada responde sola sin la presencia de un encuestador. La otra forma es que un encuestador lo usa durante una entrevista.

El Cuestionario Nórdico de Kuorinka es el examen a utilizar. Las preguntas se enfocan en la mayoría de los síntomas que se encuentran en diversas actividades económicas.

Se ha demostrado que los cuestionarios son confiables. La frecuencia de las respuestas a los cuestionarios muestra algunas características específicas de los esfuerzos realizados en el trabajo.



### 3.3.3. Método ROSA (Rapid Office Strain Assessment)

Desde las últimas décadas del siglo pasado, ha habido un aumento constante en el número de puestos de trabajo que utilizan pantallas de visualización de datos y que requieren que los empleados permanezcan sentados. Los trastornos musculoesqueléticos (TME) asociados con este tipo de trabajo han aumentado como resultado del uso de material informático. Según algunos estudios, los TME en puestos de oficina oscilan entre el 10 % y el 62 %, con mayor frecuencia relacionada con las extremidades superiores, el cuello y la espalda.

Algunos de los factores de riesgo más comunes en este tipo de trabajos son el empleo del teclado y el mouse (o ratón). Por ejemplo: movimientos repetitivos de los dedos, las manos y las muñecas, mantenimiento del antebrazo y la muñeca en posturas incómodas o presión de contacto elevada en la muñeca que maneja el mouse. Por otra parte, el mantenimiento de la postura sentada durante largo tiempo, sobre todo si se mantiene incorrectamente, incrementa la fatiga muscular.

**ROSA**, acrónimo de Rapid Office Strain Assessment es una lista de comprobación cuyo objetivo es evaluar el nivel de los riesgos comúnmente asociados a los puestos de trabajo en oficinas. El método es aplicable a puestos 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. Se consideran en la evaluación los elementos más comunes de estas estaciones de trabajo (silla, superficie de trabajo, pantalla, teclado, mouse y otros periféricos). Como resultado de su aplicación se obtiene una valoración del riesgo medido y una estimación de la necesidad de actuar sobre el puesto para disminuir el nivel de riesgo.

Para desarrollar el método ROSA los autores describieron las características de un puesto de trabajo en oficina de diseño óptimo, así como las posturas ideales (o neutrales) que debería adoptar el trabajador para minimizar el riesgo ergonómico. Estas características ideales se obtuvieron analizando las recomendaciones de la guía CSA Z412 canadiense, basada en la norma ISO 9241 (Ergonomic requirement for office work with visual display terminals). Para determinar el nivel de riesgo de un puesto el método ROSA analiza el grado de desviación existente entre el puesto evaluado y dichas características ideales.



### 3.3.4. Evaluación Antropométrica

#### 3.3.4.1. Antropometría

En la actualidad, las empresas se enfrentan a nuevos desafíos que surgen del mercado, la competencia, los avances tecnológicos y la capacidad de las empresas para mantenerse al día con las preferencias de sus clientes. El poder aprovechar al máximo los recursos con que cuenta cada empresa y tener la capacidad de mantenerse como una opción dentro del vasto mercado donde se desenvuelve se ha vuelto una necesidad imperiosa en la búsqueda de dar abastecer mercados más amplios, diversificar sus productos y servicios, y mejorar sus procesos, generar respuestas más rápidas y acordes a la exigencia de sus consumidores. (Obregón Sánchez, Fundamentos de Ergonomía, 2016)

Los estudios antropométricos son esenciales porque nos permiten identificar los requerimientos físicos necesarios para el diseño de equipos, herramientas, espacios, puestos de trabajo y otros elementos apropiados para una población objetivo.

La evaluación y el diseño ergonómico de productos de diseño industrial, productos de consumo (muebles escolares, de oficinas, domésticos, electrodomésticos, objetos artefactos, etc.), máquinas y herramientas, así como puestos y estaciones de trabajo, implican la consideración de factores. anatómicos, antropométricos, fisiológicos, biomecánicos, psicológicos y socioculturales entre otros, dentro de los cuales el conocimiento de la variabilidad antropométrica de la población.

Según (Kumar, 2001), la causa más común de incomodidad, fatiga, errores, insatisfacción y lesiones musculoesqueléticas es la falta de adecuación antropométrica, tanto en la población trabajadora como en la población general. Esto puede incluso causar deformidades óseas en niños y jóvenes durante la etapa de crecimiento y desarrollo.

Según (Benjumea, 2001), para que los elementos estén correctamente adaptados al uso que se espere de ellos, es necesario disponer de datos antropométricos de una población determinada para su aplicación al diseño de equipos y dispositivos que deban ser empleados por las personas que la componen. La disponibilidad y el uso de estos datos en el diseño de máquinas, puestos de



trabajo y equipos de protección merecen una consideración especial, ya que su adaptación ergonómica a los usuarios potenciales mejora la eficacia funcional y aumenta la seguridad y el bienestar de los usuarios. Por lo tanto, la antropometría es esencial en ergonomía para adaptarse a las dimensiones de los productos y puestos de trabajo, así como a las necesidades y características del trabajador.

El uso de los datos antropométricos para el diseño de las estaciones de trabajo es fundamental, como lo señala (Acosta, Díaz, & Bustillos, 2011) quienes a partir de un análisis antropométrico propusieron intervenciones en estaciones de trabajo para la generación de combustibles a fin de incrementar la incidencia de desórdenes musculoesqueléticos entre este grupo laboral.

En otro estudio realizado (Hill & Slade, 2009), se examina la relación entre las dimensiones antropométricas y los factores organizacionales con la frecuencia de síntomas musculoesqueléticos. Se encontró que las dimensiones son uno de los principales predictores de síntomas.

La antropometría es un campo que estudia las diferencias cuantitativas de las del cuerpo humano, utilizando distintas estructuras anatómicas como referencia y sirve como herramienta para la ergonomía para adaptar el entorno a las personas. (Mondelo, 2013).

La antropometría es la ciencia que estudia las dimensiones del cuerpo humano con fines antropológicos, médicos y deportivos, así como para el diseño de sistemas que incluyen a las personas, como objetos, herramientas, muebles, espacios y puestos de trabajo. La diferencia radica precisamente en el propósito para el que se utiliza.

#### 3.3.4.2. Tipos de Antropometría

Según (Obregón Sánchez, Fundamentos de Ergonomía, 2016). Los dos principales campos de la antropometría son la antropometría dinámica y la antropometría estática o estructural. La primera técnica permite medir el esqueleto entre puntos anatómicos específicos (como el largo del brazo medido entre el acromio y el codo) mientras el cuerpo está fijo en una posición. Este tipo de antropometría permite la creación de artículos como guantes y cascos.



La antropometría dinámica considera los movimientos como sistemas complejos independientes de la longitud de los segmentos corporales. Los músculos y los tendones, sostienen el esqueleto. Las zonas de confort que corresponden a unos ángulos intersegmentarios se pueden definir gracias a las posibilidades de diferentes articulaciones.

Es posible iniciar el estudio de las dimensiones necesarias del área de trabajo calculando en las dimensiones antropométricas y seleccionando las pertinentes en función de lo que se va a diseñar (puesto de trabajo, herramientas, etc.), teniendo presente un axioma fundamental en el diseño de puestos de trabajo, que indica que el área de trabajo debe calcularse de forma que se consiga la máxima economía de movimientos, (Alvarez, 2014).

Porque las características funcionales y antropométricas de las personas son importantes determinantes de las condiciones ergonómicas, los estudios antropométricos deben referirse a poblaciones específicas. Estas características poblacionales son esenciales para establecer bases de datos normativos que permitan la toma de decisiones adecuadas sobre los parámetros para el diseño de sistemas de trabajo ergonómicos. El diseño adecuado de los sistemas de trabajo permite optimizar el desempeño durante la ejecución del trabajo, evitando fatiga y lesiones, mejorando la calidad de vida de los trabajadores y contribuyendo a la productividad de la empresa, (Carmenate, 2014)

Para obtener los parámetros antropométricos, se deben tomar varias consideraciones para garantizar la factibilidad de los datos deseados. (Stone & Marklin, “A collaborative effort to apply ergonomics to electric utility workers at generating stations”, 2011),:

- El tipo de método de medición debe ser detallado y estandarizado.
- La exploración se llevará a cabo en un espacio amplio y se intentará mantener una temperatura agradable. El sujeto de estudio estará descalzo y con ropa adecuada, como pantalones cortos o ropa ajustada, lo más posible.
- Es preferible tomar las medidas temprano en la mañana porque el peso y la estatura del cuerpo cambian a lo largo del día. Si esto no es factible, es conveniente señalar la hora del



día y las circunstancias del momento, como la ingesta de alimentos o el entrenamiento previo.

- Se llevarán a cabo en el hemicuerpo derecho para permitir comparaciones de medidas en cualquier grupo de población. Sin embargo, si hay restricciones físicas o predominio de una extremidad en el desarrollo, se tomarán en el otro hemicuerpo.
- Antes de llevar a cabo una antropometría, es esencial verificar que los instrumentos de medición estén correctamente calibrados y verificar su precisión. Esto incluye un conocimiento básico de los diversos instrumentos que se utilizan para tomar las medidas antropométricas, para identificar sus limitaciones y para lograr ajustarlas.
- Cada una de las mediciones debe definirse en relación con los puntos de referencia para que pueda utilizarse en las actividades de diseño.
- La investigación comenzará marcando los puntos anatómicos y antropométricos necesarios. Las medidas se tomarán en un orden conveniente y práctico. Las que marcan las planillas antropométricas, por ejemplo.
- Al sujeto se le informará sobre las mediciones que se llevarán a cabo y se le pedirá que complete un formulario de consentimiento informado, que es muy recomendable.
- La confiabilidad estadística requerida se logra con una muestra ponderada lo suficientemente grande.
- La distribución de una dimensión, como la talla, en una muestra homogénea se puede considerar una distribución estadística normal.
- Para cada parámetro antropométrico, se deben realizar dos o tres mediciones no consecutivas; si se toman dos mediciones, se utilizará la media en los cálculos posteriores, y si se toman tres mediciones, se utilizará la media. La diferencia entre las medidas de la segunda y la primera no puede superar el 2%. Es crucial para los principiantes porque repetir las medidas permite establecer confiabilidad y precisión.

Un asistente escribirá los valores y ayudará a normalizar la técnica de medición siempre que sea posible.



- Intraclase (CCI) el cual es ampliamente utilizado para evaluar la reproducibilidad de las mediciones entre los evaluadores, laboratorios, técnicos, o dispositivos (Zaki, 2013) lo que permite definir que la variabilidad observada se explica por las diferencias entre sujetos y no por diferencias del método de medición.
- Los sitios deben medirse en una sucesión establecida para evitar cambios. Es decir, realizar una medición completa de todos los datos, antes de repetir la segunda y luego la tercera serie de mediciones.
- Normalmente, los evaluadores no deben tomar mediciones después de una sesión de actividad física, sauna, ducha, puesto que pueden producir deshidratación y/o hipertermia (incremento del flujo sanguíneo). Esto puede afectar el peso corporal, y los valores de pliegues y perímetros.

#### 3.3.4.3. Medidas básicas en Antropometría

(Carmenate, 2014), Los datos antropométricos ayudan en la determinación del equipo de protección personal y permiten establecer objetivos visuales y puntos de operación en los puestos de trabajo apropiados para que el trabajo se realice con comodidad y con el menor riesgo posible para la salud del trabajador. En situaciones en las que no hay información confiable, es crucial conformar bases de datos para que se puedan analizar y tomar decisiones adecuadas. En este documento se consideran dimensiones antropométricas las medidas morfológicas, macroscópicas, fenotípicas y de superficie que se realizan a las personas bajo un protocolo de medición y según técnicas reconocidas en la literatura científica internacional. como algunas de las variables de estudio enumeradas a continuación:

- |                               |                             |
|-------------------------------|-----------------------------|
| ▪ Circunferencia de la Cabeza | ▪ Circunferencia del Pecho  |
| ▪ Circunferencia del Cuello   | ▪ Circunferencia de Cintura |
| ▪ Circunferencia del Brazo    | ▪ Circunferencia de Cadera  |
| ▪ Circunferencia de Muñeca    | ▪ Circunferencia del Muslo  |



- Circunferencia de Pantorrilla
- Longitud del Brazo
- Longitud de Pierna
- Anchura de Hombros
- Longitud del Pie
- Índice de Masa Corporal (IMC)
- Porcentaje de Grasa Corporal
- Relación Cintura-Cadera
- Envergadura de los Brazos
- Profundidad del Torso

## MARCO NORMATIVO

### 4. CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR

La constitución política del estado 2008, capítulo sexto, sección tercera de formas de trabajo y su retribución, artículo 326, numeral 5, indica: toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

#### 4.1. CONVENIOS INTERNACIONALES

Decisión 584, instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo, Capítulo III, art. 11, literales b, e y k:

- b) identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas, mediante sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional específicos u otros sistemas similares, basados en mapas de riesgos.
- e) diseñar una estrategia para la elaboración y puesta en marcha de medidas de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garantice un mayor nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores.
- k) fomentar la adaptación del trabajo y de los puestos de trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud física y mental, teniendo en cuenta la ergonomía y las demás disciplinas relacionadas con los diferentes tipos de riesgos psicosociales en el trabajo



Resolución 957, reglamento del instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo, capítulo I, art. 5, literal

b) proponer el método para la identificación, evaluación y control de los factores de riesgos que pueden afectar a la salud en el lugar de trabajo.

i) fomentar la adaptación al puesto de trabajo y equipos y herramientas, a los trabajadores, según los principios ergonómicos y de bioseguridad, de ser necesario.

## **4.2. LEYES ORGÁNICAS**

### **4.2.1. CÓDIGO DE TRABAJO (2013), CAPÍTULO V, ARTÍCULO 410.**

Los empleadores están obligados a otorgar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida. los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo.

### **4.2.2. DECRETOS Y REGLAMENTOS**

El Decreto Ejecutivo 2393, Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Título 1, artículo 11, numeral 2: Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.

### **4.2.3. NORMAS TÉCNICAS PARA LA MATERIA DE POSTURAS DE TRABAJO.**

- UNE-EN 1005-4:2005+A1:2009: Seguridad de las máquinas. Comportamiento físico del ser humano. Parte 4: Evaluación de las posturas y movimientos de trabajo en relación con las máquinas
- ISO 11226:2000. Cor-1:2006. Ergonomics -- Evaluation of static working postures
- UNE-EN ISO 6385:2004. Principios ergonómicos para el diseño de sistemas de trabajo
- UNE-EN 614-1:2006+A1:2009. Seguridad de las máquinas. Principios de diseño ergonómico. Parte 1: Terminología y principios generales



## CAPÍTULO IV METODOLOGÍA

### 5. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO/GRUPO DE ESTUDIO

Personal administrativo que labora en la planta baja de la clínica de especialidades, los mismos permanecen la mayor parte del tiempo en sedestación, revisando documentos o en reuniones, sus horarios son de ocho horas con una pausa de una o media hora para almuerzo y en algunos casos realizan turnos rotativos, se encuentran laborando en diferentes departamentos como auditoria, caja, contabilidad, Talento Humano.

### 6. OBJETIVOS.

#### 6.1. Objetivo General

- Evaluar el nivel de riesgo asociado a posturas forzadas para determinar lesiones ergonómicas en el personal administrativo de una Clínica de Especialidades de la ciudad de Quito.

#### 6.2. Objetivos específicos

- Identificar las posturas forzadas que producen lesiones ergonómicas en el personal administrativo en estudio.
- Evaluar el nivel de riesgo en los trabajadores administrativos expuestos a posturas forzadas.
- En base a los resultados de las evaluaciones, realizar un plan de capacitaciones para disminuir el riesgo de lesiones por posturas forzadas.

### 7. HIPÓTESIS

En este caso, en una evaluación de posturas forzadas para determinar lesiones ergonómicas en el personal administrativo de una Clínica de Especialidades en la ciudad de Quito, se puede plantear las siguientes hipótesis:



- a) **Hipótesis Nula (H0):** No existe una relación significativa entre las posturas forzadas y las lesiones ergonómicas en el personal administrativo de la Clínica de Especialidades en Quito.
- b) **Hipótesis Alternativa (H1):** Existe una relación significativa entre las posturas forzadas y las lesiones ergonómicas en el personal administrativo de la Clínica de Especialidades en Quito.
- c) **Hipótesis de Investigación:** El nivel de riesgo asociado a posturas forzadas para determinar lesiones ergonómicas en el personal administrativo de una Clínica de Especialidades de la ciudad de Quito es alto, medio o bajo.

## 8. TIPO DE INVESTIGACIÓN.

El tipo de investigación es cuantitativo, con enfoque descriptivo, observacional y transversal, se adapta de manera apropiada a la naturaleza de la investigación, que busca evaluar las posturas forzadas y determinar lesiones ergonómicas en el personal administrativo de una Clínica de Especialidades en la ciudad de Quito. A continuación, se presenta una versión parafraseada de estos términos:

- a) **Enfoque Descriptivo:** En este contexto, el aspecto clave de la investigación se centra en proporcionar descripciones detalladas y características precisas de las condiciones y situaciones específicas. EL objetivo es detallar las posturas de trabajo y las lesiones ergonómicas que
- b) experimenta el personal administrativo en la clínica. Esto implica la recolección de datos con el propósito de describir estas situaciones tal como son, sin alterarlas.
- c) **Enfoque Observacional:** En una investigación de este tipo, los datos se obtienen a través de la observación directa de los sujetos de estudio o de los fenómenos que estás investigando. En este caso, se observa directamente las posturas que adopta el personal administrativo en el desempeño de las tareas laborales, así como cualquier indicio de



lesiones ergonómicas. La observación directa es una herramienta efectiva para recopilar información sobre la ergonomía en el entorno laboral.

- d) **Enfoque Transversal (o Estudio Transversal):** El estudio transversal implica la recopilación de datos en un solo punto en el tiempo, sin un seguimiento continuo a lo largo de un período. En la investigación, se analiza las posturas y las lesiones en un momento específico, ofrece una representación instantánea de la situación ergonómica en la clínica en un momento dado.

### **8.1. Línea de investigación.**

Salud y Bienestar integral.

#### **8.1.1. Sub línea. Ergonomía**

- a) Entorno del trabajo y actividades del trabajador

## **9. MATERIALES Y MÉTODOS.**

El presente trabajo de investigación se realizará en modalidad de campo; ya que, todos los datos e información pertinente para el estudio fue tomada y extraída de manera presencial directamente de la institución de salud descrita en la presente.

El método utilizado es Hipotético - Deductivo, debido a que parte de una hipótesis la cual va a hacer comprobada u objetada mediante la aplicación de metodologías específicas como Método ROSA (Evaluación rápida del estrés en la oficina - Evaluación rápida de la carga de trabajo en la oficina), Medidas antropométricas y el Cuestionario Nórdico de Kuorinka para analizar la percepción de sintomatología musculoesquelética, con lo cual se analizará los resultados y se concluirá cual es el nivel de riesgo por posturas forzadas, cual es la percepción de sintomatología musculoesquelética y si los trastornos musculo esqueléticos que presentan los empleados administrativos de la institución de Salud de la ciudad de Quito son causados por



posturas forzadas con lo cual, se establecerán recomendaciones técnicas y/u organizativas para la generación de medidas de control.

**Tabla 2.** Datos demográficos Método ROSA Clínica de Especialidades

POBLACION	EDAD	SEXO	ETNIA	INSTRUCCIÓN	AÑOS DE TRABAJO
PERSONA 1	24	Femenino	Mestizo	Superior	5
PERSONA 2	30	Femenino			2
PERSONA 3	40	Femenino			4
PERSONA 4	33	Masculino			4
PERSONA 5	45	Femenino			7
PERSONA 6	48	Masculino			13
PERSONA 7	53	Femenino			18
PERSONA 8	39	Masculino			5
PERSONA 9	51	Masculino			20
PERSONA 10	47	Femenino			21
PERSONA 11	44	Femenino			19
PERSONA 12	55	Femenino			22
PERSONA 13	27	Femenino			2
PERSONA 14	46	Masculino			17
PERSONA 15	32	Masculino			9
PERSONA 16	49	Masculino			14
PERSONA 17	28	Femenino			3
PERSONA 18	46	Masculino			15
PERSONA 19	33	Femenino			8
PERSONA 20	37	Femenino			6

**Autor:** Elaboración propia

## 10. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población de este estudio estuvo compuesta por un total de 20 empleados administrativos que trabajan en el establecimiento de salud ubicado en la ciudad de Quito.

### 10.1. Cálculo de la muestra

En este estudio, se trabajó con el total de la población, por lo cual no se requiere realizar un cálculo de muestra.



## 10.2. Datos generales de la población.

-País: Ecuador

-Ciudad: Quito

-Profesión: empleados administrativos

-Sector de trabajo: Salud

## 10.3. Criterios

### 10.3.1. Criterios de inclusión.

- Individuos mayores a 18 años.
- Trabajador que labore en la empresa por un año como mínimo., que se encuentre con contrato por 40 horas semanales como mínimo.

### 10.3.2. Criterios de exclusión

- Individuo que presente, a lo largo de su vida, antecedentes de lesión o evento de origen traumático en la columna, y extremidades superiores e inferiores, o que se encuentre en tratamiento.
- Trabajador que presente más de un empleo al momento de la medición.
- Llenen de forma inadecuada las encuestas y se retiren en el proceso de investigación.

## 10.4. Fases del estudio

El siguiente estudio consta de 7 fases que se describen a continuación:

1. Diseño del estudio
2. Revisión de literatura
3. Instrumentos de medición
4. Recopilación de datos
5. Análisis de datos



6. Conclusiones y recomendaciones
7. Informe final

## 11. INSTRUMENTOS

En este estudio de investigación como ya se ha mencionado, se conocerá la percepción de sintomatología musculoesquelética y evaluará el riesgo por posturas forzadas al que los empleados administrativos que están expuestos en las actividades de pagaduría, recepción de documentos, contabilidad, auditoria, recepción para lo cual, se utilizarán las siguientes herramientas:

- Carga de trabajo en la oficina: Se realizará la evaluación mediante la metodología Método ROSA (Evaluación rápida del estrés en la oficina - Evaluación rápida de la carga de trabajo en la oficina).
- Para la percepción de sintomatología musculoesquelética: Se utilizará el Cuestionario Nórdico de Kuorinka mediante hojas de encuesta.
- Para la tabulación de datos del Cuestionario Nórdico: Se utilizará la herramienta de Microsoft Office Excel.
- Mediciones antropométricas a los trabajadores
- Para la presentación de resultados: Se utilizará gráficos estadísticos y tablas.

### 11.1. Metodología ROSA (Evaluación rápida del estrés en la oficina - Evaluación rápida de la carga de trabajo en la oficina).

El método ROSA fue desarrollado por Michael Sonme, estudiante de doctorado en la Universidad McMaster en Hamilton, Ontario, Canadá, y el profesor David Andrews, presidente de liderazgo de investigación, departamento de Kinesiología de la Universidad de Windsor, Ontario, Canadá.



ROSA se diseñó para cuantificar rápidamente los riesgos asociados con el trabajo con la computadora y para establecer un nivel de acción para el cambio basado en los informes de incomodidad del trabajador.

Los factores de riesgo del uso de la computadora se identificaron en investigaciones previas y estándares sobre el diseño de oficinas para la silla, el monitor, el teléfono, el teclado y el mouse (Stone & Marklin, A collaborative effort to apply ergonomics to electric utility workers at generating stations, 2011).

La investigación inicial sobre el método ROSA demostró la validez del mismo, con respecto a las molestias musculoesqueléticas se estableció una puntuación final de ROSA de 5 como punto de corte para la intervención ergonómica recomendada, también demostraron niveles aceptables de confiabilidad interobservador e intraobservador para el ROSA.

Los factores de riesgo se agruparon en las siguientes tres secciones: silla, monitor y teléfono, y teclado y mouse. ROSA utiliza tablas de puntuación para determinar los niveles de riesgo. Estos gráficos comprenden las diferentes puntuaciones de las características de la estación de trabajo y la duración del uso. En cada una de estas áreas, la puntuación máxima que se puede alcanzar razonablemente se contabiliza y se establece como el valor más alto posible en las tablas de puntuación. Para calcular el puntaje final de ROSA, hay tres puntajes de sección que deben calcularse primero. Cada elemento de la lista de verificación está representado por una ilustración para facilitar el proceso de obtención de puntajes. Los elementos están organizados desde posturas neutras hasta posturas no neutras. La sección A (la silla) tiene cuatro elementos: altura de la silla, profundidad de la bandeja, apoyabrazos y respaldo. El tiempo que el trabajador pasa sentado debe sumarse al puntaje total de la silla. La puntuación para el monitor y el teléfono se proporciona en la Sección B. La puntuación del mouse y el teclado generan la puntuación para la Sección C. Es posible agregar los puntos de duración a cada elemento (monitor, teléfono, mouse y teclado) (Rodríguez C, 2007).

El valor de la puntuación ROSA puede oscilar entre uno y diez, siendo más grande cuanto mayor es el riesgo para la persona que ocupa el puesto. El valor uno indica que no se aprecia riesgo.



Valores entre dos y cuatro indican que el nivel de riesgo es bajo, pero que algunos aspectos del puesto son mejorables. Valores iguales o superiores a cinco indican que el nivel de riesgo es elevado. A partir de la puntuación final ROSA se proponen cinco Niveles de Actuación sobre el puesto. El Nivel de Actuación establece si es necesaria una actuación sobre el puesto y su urgencia y puede oscilar entre el nivel cero, que indica que no es necesaria la actuación, hasta el nivel cuatro correspondiente a que la actuación sobre el puesto es urgente. Las actuaciones prioritarias pueden establecerse a partir de las puntuaciones parciales obtenidas para cada elemento del puesto.

### 11.1.1. Consideraciones éticas

En este estudio se tomó en cuenta varias consideraciones éticas, evitando cualquier tipo de discriminación o estigmatización hacia los docentes involucrados. Se respetó los principios éticos de integridad, honestidad y transparencia en todo el proceso de investigación, desde la recopilación de datos hasta la interpretación y divulgación de los resultados.

**Tabla 3:** Riesgo y Niveles de Actuación ROSA.

Puntuación	Riesgo	Nivel	Actuación
1	Inapreciable	0	No es necesaria actuación.
2 - 3 - 4	Mejorable	1	Pueden mejorarse algunos elementos del puesto.
5	Alto	2	Es necesaria la actuación.
6 - 7 - 8	Muy Alto	3	Es necesaria la actuación cuanto antes.
9 - 10	Extremo	4	Es necesaria la actuación urgentemente.

Fuente: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rosa/rosa-ayuda.php>



## 11.2. Cuestionario Nórdico

Utilizamos el Cuestionario Nórdico estandarizado para la detección y análisis de síntomas músculo esqueléticos. Éste es un cuestionario aplicado en el ámbito de la ergonomía y sirve para detectar síntomas que aún no se han constituido como enfermedad.

El cuestionario esta entablado en función de respuestas múltiples y se lo puede resolver de dos formas: La una es resolviendo el cuestionario con el colaborador a manera de una entrevista y la otra forma es dejando al trabajador que lo resuelva por sí solo. Las preguntas cuestionan síntomas y las frecuencias de los mismos en las diferentes actividades laborales. La experiencia en la aplicación del cuestionario ha generado datos fiables y han permitido que el método sea aceptable.

### 11.2.1. Características del Cuestionario Nórdico

El Cuestionario sobre síntomas músculo esqueléticos sirve para recopilar datos de dolor, fatiga, o discomfort en distintas zonas del cuerpo, no siempre la persona acude al médico cuando apenas se presentan los primeros síntomas, por esta razón es importante saber si existen molestias.

El cuestionario cuenta con 9 ítems que miden en ese número de factores del cuerpo humano.

- Cuello
- Hombro
- Columna dorsal/lumbar
- Codo/antebrazo
- Mano / muñeca
- Piernas
- Rodillas
- Pies.



El Cuestionario Nórdico pretende mejorar las condiciones en que se realizan las tareas con el objetivo de generar bienestar en los trabajadores y mejorar los procesos de trabajo para hacerlos más fáciles y productivos.

### **11.3. Mediciones Antropométrica**

#### **11.3.1. Posición de Atención Antropométrica**

Para llevar a cabo cada una de las medidas se debe tomar en cuenta la Posición de Atención Antropométrica (PAA), y considerar lo siguiente:

#### **11.3.2. Para mediciones de pie**

recostados los glúteos y la espalda a un plano imaginario perpendicular al suelo; los brazos descansando verticalmente a ambos lados del cuerpo con las manos extendidas, los hombros relajados, sin hundir el pecho, y la cabeza en la posición del plano de Frankfort, que consiste en la adoptada de manera que un plano horizontal imaginario pase tangencialmente por el borde superior del conducto auditivo externo y el pliegue del párpado inferior del ojo.

Para mediciones sentado el sujeto sentado, con los glúteos y la espalda apoyados en el respaldo de la silla antropométrica y la cabeza en posición del plano de Frankfort, con los muslos, las rodillas, las pantorrillas y los talones unidos, y con los muslos formando un ángulo de 90° con las pantorrillas y los talones unidos y los pies descansando totalmente sobre el suelo.

Una vez obtenida la información cada carta de medición fue ingresada a una base de datos para su procesamiento estadístico. Para su análisis se presenta con las medidas de tendencia central y se consideran los percentiles 5, 40, 50, 80 y 95. Todos los valores a medir se expresarán en milímetros, excepto el peso que se da en kilogramos masa y la fuerza de prensión, en kilogramos fuerza.

Talones unidos y las puntas de los pies ligeramente separadas. El cuerpo perpendicular al suelo,



## CAPÍTULO V

### RESULTADOS

**Tabla 4:** Resultados método ROSA

RESULTADO MEDICIONES				
METODO ROSA				
MEDICIONES		AÑOS	RESULTADOS	INDICE DE RIESGO
Persona 1	F	24	Riesgo bajo	3
Persona 2	F	30	Riesgo Moderado	6
Persona 3	F	40	Riesgo Moderado	5
Persona 4	M	33	Riesgo bajo	4
Persona 5	F	45	Riesgo bajo	3
Persona 6	M	48	Riesgo bajo	3
Persona 7	F	53	Riesgo Moderado	5
Persona 8	M	39	Riesgo bajo	3
Persona 9	M	51	Riesgo bajo	3
Persona 10	F	47	Riesgo Moderado	5
Persona 11	F	44	Riesgo Moderado	5
Persona 12	F	55	Riesgo bajo	3
Persona 13	F	27	Riesgo bajo	3
Persona 14	M	46	Riesgo bajo	3
Persona 15	M	32	Riesgo bajo	4
Persona 16	M	49	Riesgo Moderado	5
Persona 17	F	28	Riesgo Moderado	5
Persona 18	M	46	Riesgo Moderado	5
Persona 19	F	33	Riesgo bajo	3
Persona 20	F	37	Riesgo bajo	3

**Autor:** Elaboración propia

## Nivel de Riesgo

**Tabla 5:** Nivel de riesgo método ROSA

RESULTADO DE MEDICIONES								
METODO ROSA								
NIVEL DE RIESGO	Nº DE PERSONAS	%	Nº MASCULINO	%	Nº FEMENINO	%	INDICE DE RIESGO	%
Riesgo Bajo	10	50,00%	4	50,00%	6	50,00%	3	16,67%
	2	10,00%	2	25,00%	0	0,00%	4	22,22%
Riesgo Moderado	7	35,00%	2	25,00%	5	41,67%	5	27,78%
	1	5,00%	0	0,00%	1	8,33%	6	33,33%

**Autor:** Elaboración propia

**Tabla 6:** Tabulación cuestionario NORDICO

CUESTIONARIO NORDICO.									
Nº PREGUNTA	VARIABLE	CUELLO		DORSAL - LUMBAR		CODO		MUÑECA- MANO	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Desde hace cuanto tiempo	1 día	2	40%	2	40%		0%		
	2 días	1	20%	2	40%		0%		
	3 días		0%	1	20%		0%		
	1 semana		0%	4	80%	1	20%		
	15 días		0%	2	40%	1	20%		
	1 mes	1	20%	3	60%		0%		
Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo	Si	1	20%		0%		0%		
	No	3	60%	14	280%	2	40%		
Ha tenido molestias en los últimos 12 meses	Si	4	80%	11	220%	2	40%		
	No		0%	3	60%		0%		
Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses	1-7 días	4	80%	11	220%	2	40%		
	8-30 días		0%		0%		0%		
	>30 días		0%		0%		0%		
	siempre		0%		0%		0%		
	< 1H	3	60%	7	140%	1	20%		
Cuánto dura cada episodio	1-24H	1	20%	4	80%	1	20%		
	1-7 días		0%		0%		0%		
	1-4 Sm		0%		0%		0%		
	15m		0%		0%		0%		
	0 días	4	80%	10	200%	2	40%		
Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses	1-7 días		0%	1	20%		0%		
	1-4 Sm		0%		0%		0%		
	> 1 Mes		0%		0%		0%		
	Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 7 días	Si	2	40%	7	140%	2	40%	
Ha tenido molestias los últimos 7 días	No	2	40%	4	80%		0%		
	Si	2	40%	4	80%	2	40%		
Pongale notas a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)	1	3	60%	6	120%		0%		
	2	1	20%	4	80%		0%		
	3		0%	1	20%	2	40%		
	4		0%		0%		0%		
	5		0%		0%		0%		
	A que atribuye estas molestias	Carga de trabajo	1	20%	2	40%		0%	
Estrés		2	40%	5	100%		0%		
Posturas forzadas		1	20%	3	60%	2	40%		
Problemas personales			0%	1	20%		0%		

**Tabla 7:** Resultado cuestionario Nórdico

RESULTADO APLICACIÓN DEL TEST			
CUESTIONARIO NORDICO			
VARIABLES		Nº	%
EDAD	24-30	4	<b>4,26%</b>
	31-40	6	<b>6,38%</b>
	41-50	7	<b>7,45%</b>
	51-60	3	<b>3,19%</b>
GENERO	MUJERES	12	<b>12,77%</b>
	HOMBRES	8	<b>8,51%</b>
SITIO DE MOLESTIAS	CUELLO	4	<b>4,26%</b>
	DORSAL- LUMBAR	14	<b>14,89%</b>
	CODO - ANTEBRAZO	2	<b>2,13%</b>
TIEMPO QUE DURA CADA EPISODIO	< 1H	11	<b>11,70%</b>
	1-24H	6	<b>6,38%</b>
MOLESTIAS OCASIONADAS.	POSTURAS INADECUADAS	6	<b>6,38%</b>
	CARGAS DE TRABAJO	3	<b>3,19%</b>
	ESTRÉS	7	<b>7,45%</b>
	PROBLEMAS PERSONALES	1	<b>1,06%</b>

**Autor:** Elaboración propia

**Tabla 8:** Tabla cruzada variables, Resultados Cuestionario Nórdico / Resultados Método Rosa

Metodo ROSA										
Cuestionario Nordico	Riesgo bajo				Riesgo moderado				Total	
	3	%	4	%	5	%	6	%	Nº	%
Desde hace cuanto tiempo	0	0,00%	1	50,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	5,00%
Ha necesitado cambiar puesto de trabajo	0	0,00%	1	50,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	5,00%
Ha tenido molestias en los ultimos 12 meses	2	20,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	100,00%	3	15,00%
Cuanto tiempo a tenido molestias en los ultimos 12 meses	3	30,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	3	15,00%
Cuanto dura cada episodio	2	20,00%	0	0,00%	1	14,29%	0	0,00%	3	15,00%
Cuanto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los ultimos 12 meses	1	10,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	5,00%
Ha recibido tratamiento por estas molestias en los ultimos 12 meses	0	0,00%	0	0,00%	1	14,29%	0	0,00%	1	5,00%
Ha tenido molestias en los ultimos 7 dias	2	20,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	2	10,00%
Pongale nota a sus molestias entre 0 y 5	0	0,00%	0	0,00%	3	42,86%	0	0,00%	3	15,00%
Ha que atribuye estas molestias	0	0,00%	0	0,00%	2	28,57%	0	0,00%	2	10,00%
Total	10		2		7		1		20	

Elaborado por Autor: Elaboración propia



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE POSGRADO**  
**MAESTRIA EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL**



**Tabla 9:** Medidas Antropometricas relacionadas con el puesto de trabajo

	Auditoria	Auditoria	Auditoria	Auditoria	Auditoria	Caja	Caja	Caja	Contabil	Contabil
	Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Persona 6	Persona 7	Persona 8	Persona 9	Persona 10
Altura	172.3 cm	158.6 cm	164.5 cm	176.7 cm	169.3 cm	158.11 cm	168.30 cm	186.77 cm	155.71 cm	158.31 cm
Peso	68.4 kg	60.2 kg	63.5 kg	73.9 kg	66.7 kg	84.60 kg	60.76 kg	60.50 kg	97.78	89.63
Circunferencia de la Cabeza	57.2 cm	55.9 cm	56.4 cm	58.1 cm	57.6 cm	51.27 cm	56.47 cm	59.97 cm	58.95	50.67
Circunferencia del Cuello	37.1 cm	34.5 cm	35.3 cm	38.7 cm	36.8 cm	39.49 cm	30.15 cm	32.20 cm	38.03	35.55
Circunferencia del Brazo	30.2 cm	27.6 cm	28.4 cm	31.8 cm	30.0 cm	29.31 cm	24.32 cm	25.60 cm	25.33	30.31
Circunferencia de Muñeca	16.5 cm	15.2 cm	15.6 cm	17.1 cm	16.3 cm	16.51 cm	14.25 cm	17.43 cm	17.05	17.96
Circunferencia del Pecho	95.2 cm	89.8 cm	91.6 cm	98.3 cm	93.9 cm	91.25 cm	107.60 cm	98.89 cm	99.68	96.14
Circunferencia de Cintura	78.5 cm	72.4 cm	74.8 cm	81.9 cm	76.6 cm	61.36 cm	63.97 cm	74.70 cm	75.15	97.73
Circunferencia de Cadera	97.3 cm	92.6 cm	94.2 cm	100.1 cm	96.7 cm	87.30 cm	113.69 cm	119.58 cm	104.78	107.81
Circunferencia del Muslo	53.1 cm	49.7 cm	50.8 cm	54.6 cm	52.3 cm	42.34 cm	50.38 cm	52.55 cm	55.91	50.75
Circunferencia de Pantorrilla	35.4 cm	33.1 cm	34.2 cm	36.7 cm	35.0 cm	32.61 cm	35.66 cm	31.74 cm	30.72	36.66
Longitud del Brazo	61.7 cm	58.9 cm	60.2 cm	63.5 cm	62.0 cm	66.35 cm	71.22 cm	67.59 cm	72.11	77.45
Longitud de Pierna	81.3 cm	77.6 cm	78.9 cm	83.8 cm	80.5 cm	77.78 cm	84.79 cm	85.19 cm	81.74	89.56
Anchura de Hombros	46.2 cm	43.7 cm	44.9 cm	47.5 cm	45.9 cm	56.15 cm	52.30 cm	48.17 cm	57.40	43.86
Longitud del Pie	26.3 cm	24.6 cm	25.1 cm	27.0 cm	26.5 cm	27.98 cm	26.84 cm	27.40 cm	28.67	27.47
Índice de Masa Corporal (IMC)	23.1	23.9	23.4	23.7	23.2	33.84	21.45	17.34	40.33	35.76
Porcentaje de Grasa Corporal	18.5%	20.2%	19.3%	18.8%	18.7%	11.50%	23.08%	15.29%	18.14	28.83
Relación Cintura-Cadera	0.81	0.78	0.79	0.82	0.79	0.70	0.56	0.62	0.72	0.91
Envergadura de los Brazos	150.2 cm	145.9 cm	147.6 cm	153.3 cm	149.7 cm	158.52 cm	161.83 cm	165.88 cm	164.68	174.51
Profundidad del Torso	24.1 cm	22.8 cm	23.3 cm	24.6 cm	23.8 cm	24.12 cm	24.66 cm	26.33 cm	27.37	23.55



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE POSGRADO**  
**MAESTRIA EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL**



**Tabla 10:** Tabulación cuestionario Nórdico

	Contabil	Contabil	Contabil	Recepción	Recepción	TTHH	TTHH	TTHH	TTHH	TTHH
	Persona 11	Persona 12	Persona 13	Persona 14	Persona 15	Persona 16	Persona 17	Persona 18	Persona 19	Persona 20
<b>Altura</b>	160.78 cm	167.92 cm	159.55 cm	188.60 cm	159.96 cm	175.0 cm	168.0 cm	180.0 cm	170.0 cm	165.0 cm
<b>Peso</b>	83.43	78.22	57.10	64.20	72.00 kg	71.0 kg	65.0 kg	74.0 kg	66.0 kg	63.0 kg
<b>Circunferencia de la Cabeza</b>	53.95	58.27	57.33	55.06	52.83 cm	58.0 cm	56.0 cm	59.0 cm	57.0 cm	55.5 cm
<b>Circunferencia del Cuello</b>	30.73	33.84	39.26	37.11	34.00 cm	38.0 cm	36.0 cm	39.0 cm	37.0 cm	35.5 cm
<b>Circunferencia del Brazo</b>	22.11	27.68	32.89	30.52	27.50 cm	31.0 cm	29.0 cm	32.0 cm	30.0 cm	28.5 cm
<b>Circunferencia de Muñeca</b>	16.39	15.72	16.04	17.89	16.33 cm	17.0 cm	16.0 cm	17.5 cm	16.5 cm	16.0 cm
<b>Circunferencia del Pecho</b>	92.86	105.12	91.77	108.62	88.44 cm	97.0 cm	92.0 cm	99.0 cm	94.0 cm	90.0 cm
<b>Circunferencia de Cintura</b>	97.79	69.87	83.25	73.94	73.19 cm	80.0 cm	75.0 cm	82.0 cm	77.0 cm	73.0 cm
<b>Circunferencia de Cadera</b>	96.34	90.72	118.91	85.88	90.13 cm	99.0 cm	94.0 cm	101.0 cm	96.0 cm	92.0 cm
<b>Circunferencia del Muslo</b>	46.30	51.37	56.79	42.16	47.76 cm	54.5 cm	51.0 cm	55.0 cm	52.0 cm	50.0 cm
<b>Circunferencia de Pantorrilla</b>	30.88	34.78	33.47	35.61	35.68 cm	36.0 cm	34.0 cm	37.0 cm	35.0 cm	33.5 cm
<b>Longitud del Brazo</b>	71.95	73.02	67.39	72.83	60.48 cm	62.5 cm	60.0 cm	63.0 cm	61.0 cm	59.0 cm
<b>Longitud de Pierna</b>	79.41	86.60	90.36	98.77	73.48 cm	82.0 cm	79.0 cm	83.0 cm	80.0 cm	77.0 cm
<b>Anchura de Hombros</b>	49.83	47.91	46.20	49.30	45.54 cm	47.0 cm	44.0 cm	48.0 cm	45.0 cm	43.0 cm
<b>Longitud del Pie</b>	22.65	24.12	24.08	27.00	24.13 cm	27.0 cm	25.0 cm	27.5 cm	26.0 cm	24.5 cm
<b>Índice de Masa Corporal (IMC)</b>	32.25	27.78	22.40	18.04	28.13	23.2	23.0	22.8	22.8	23.1
<b>Porcentaje de Grasa Corporal</b>	26.17	19.91	27.29	21.56	24.66%	19.0%	17.5%	18.0%	18.0%	17.0%
<b>Relación Cintura-Cadera</b>	1.02	0.77	0.70	0.86	0.81	0.81	0.80	0.81	0.80	0.79
<b>Envergadura de los Brazos</b>	156.20	166.83	157.58	165.66	162.92 cm	152.0 cm	147.0 cm	154.0 cm	149.0 cm	145.0 cm
<b>Profundidad del Torso</b>	25.86	26.73	23.64	24.	22.74 cm	24.5 cm	23.0 cm	24.8 cm	24.0 cm	22.5 cm

Autor: Elaboración propia



## 12. DISCUSIÓN

Los estudios realizados con personal administrativo han encontrado que las posturas forzadas son un factor de riesgo importante para el desarrollo de TME. En un estudio realizado en Ecuador, el 93,8% de los trabajadores administrativos presentaron trastornos musculoesqueléticos o síntomas a nivel de cuello, hombro, codo, dorso, muñeca (Salinas, 2023).

Los estudios realizados en otros países han encontrado resultados similares. Un estudio realizado en España encontró que el 80,5% de los trabajadores administrativos presentaban TME. Un estudio realizado en Estados Unidos encontró que el 70% de los trabajadores administrativos presentaban TME (Vásquez-Alva, 2020).

Los resultados de estos estudios sugieren que las posturas forzadas son un problema importante en el personal administrativo. Es necesario implementar medidas para prevenir estas lesiones, como la evaluación de los riesgos ergonómicos, la capacitación de los trabajadores y la mejora de las condiciones de trabajo.

### 12.1. Comparación con estudios similares

Los estudios realizados con personal administrativo han encontrado resultados similares en cuanto a los tipos de posturas forzadas que producen lesiones ergonómicas. Las posturas forzadas más comunes son las posturas estáticas, las posturas forzadas de la espalda y las posturas forzadas de los hombros. (f, 2021)

Sin embargo, los estudios han encontrado diferencias en el nivel de riesgo de lesiones. En el estudio realizado en Ecuador, el 93,8% de los trabajadores administrativos presentaron trastornos musculoesqueléticos. En el estudio realizado en España, el 80,5% de los trabajadores administrativos presentaron TME. En el estudio realizado en Estados Unidos, el 70% de los trabajadores administrativos presentaron TME.

Estas diferencias pueden deberse a una serie de factores, como las características de la población estudiada, las tareas que realizan los trabajadores y las condiciones de trabajo.

En este estudio se encontró que el personal administrativo presenta alteraciones musculoesqueléticas en un 85% por posturas forzadas o inadecuadas, con síntomas en región cervical en



un 20%, región lumbar un 70% y área de codo – antebrazo 10%. No existe una relación entre la edad, el tiempo de trabajo y los niveles de riesgo evaluados.

### 13. CONCLUSIONES

- Las posturas forzadas son una de las principales causas de lesiones ergonómicas en el personal administrativo que pueden provocar lesiones ergonómicas. Las posturas estáticas son las más comunes en estos puestos de trabajo, provocando dolor o fatiga durante la jornada laboral.
- En nuestro estudio se estimó los trastornos que se generan en el tejido musculoesquelético en el personal de una Clínica Privada, se utilizó el Cuestionario Nórdico, ayudando a prevenir enfermedades y la valoración del dolor sumado a un examen físico para tener una mejor evaluación.
- Según el resultado de la aplicación del método Rosa implementar el nivel de actuación es necesario con el fin de prevenir lesiones que con el tiempo se podrían convertir en crónicas. Para lo cual se aplica un plan de capacitaciones para disminuir el riesgo de estas lesiones por posturas forzadas que incluye información sobre posturas correctas y ejercicios de estiramiento y fortalecimiento.
- La evaluación de posturas forzadas en el personal administrativo tiene una exposición mínima arrojando resultados de las mediciones.
- Nivel de Riesgo bajo o tolerable 12 personas, con un nivel de 2 a 4 donde se puede mejorar algunos elementos del puesto, pero que no causan alteraciones musculo esqueléticas y no presenta enfermedades musculoesqueléticas crónicas
- Nivel de Riesgo moderado 8 personas, con un índice de riesgo de 5 a 6 donde se debe intervenir en el puesto de trabajo, pero que no causan alteraciones musculo esqueléticas, se puede prevenir con corrección postural.
  - El personal Administrativo en estudio presenta alteraciones musculoesqueléticas en un 85% por posturas forzadas o inadecuadas, con síntomas en región cervical en un 20%, región lumbar 70% y área codo/antebrazo 10%. No existe una relación entre edad, el tiempo.



• **PLAN DE CAPACITACION**

<b>PROGRAMA DE CAPACITACIÓN</b>					
<p><b>OBJETIVOS:</b> Garantizar que todo el personal, de acuerdo a sus responsabilidades, reciban la capacitación necesaria en temáticas de lesiones ergonómicas y lograr mejorar y/o minimizar las posturas forzadas.</p> <p>Mejorar la conciencia y las prácticas relacionadas con la ergonomía y posturas laborales, reduciendo el riesgo de lesiones y promoviendo un entorno de trabajo saludable.</p> <p>Involucrar a los trabajadores en la implementación y fomentar una cultura de seguridad y salud en el trabajo.</p>					
<b>LUGAR:</b> Clínica de Especialidades de la ciudad de Quito					
CAPACITADOR	ETAPAS	TEMÁTICAS	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	OBSERVACION
Dra. Mónica Herrera	I: Posturas forzadas  II: Lesiones ergonómicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definir la ergonomía y su importancia</li> <li>▪ Explicar cómo la Ergonomía afecta la Salud.</li> <li>▪ Describir las posturas forzadas comunes en el entorno Laboral</li> <li>▪ Ilustrar ejemplos de posturas que pueden causar lesiones ergonómicas</li> <li>▪ Proporcionar recomendaciones para mejorar la Ergonomía en cada trabajador.</li> </ul>	100 % de personal administrativo capacitado	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Registro de asistencia</li> <li>▪ Registro fotográfico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Coordinar horarios</li> <li>▪ Coordinar lugar de capacitación</li> </ul>



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE POSGRADO**  
**MAESTRIA EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL**



CRONOGRAMA	FECHA	HORA	RESPONSABLE
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Definir la ergonomía y su importancia</b>  Definición de ergonomía.  Identificación de riesgos ergonómicos.</li> </ul>	26/01/2024	9:00H  9:10H	DOCTORA MONICA HERRERA
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Explicar cómo la Ergonomía afecta la Salud.</b>  Estructuras musculares y óseas involucradas que se lesionan que producen enfermedad.  Movimientos articulares y su relación con las lesiones.</li> </ul>	26/01/2024	9:11H  9:20H	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Describir las posturas forzadas comunes en el entorno Laboral</b>  Que posturas forzadas producen lesiones ergonómicas en cuello, espalda, extremidades superiores y extremidades inferiores, durante la jornada laboral.</li> </ul>	26/01/2024	9:21H  9:30H	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Ilustrar ejemplos de posturas que pueden causar lesiones ergonómicas</b>  Realizar ejemplos de posturas forzadas frente a las PDV que producen lesiones ergonómicas durante la actividad laboral.</li> </ul>	26/01/2024	9:31H  9:40H	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Proporcionar recomendaciones para mejorar la Ergonomía en cada trabajador.</b>  Recomendaciones de posturas adecuadas frente a pantallas de visualización.  Altura de monitor durante la jornada laboral.  Uso de silla Ergonómica y apoyo lumbar  Uso adecuado de reposa brazos  Uso adecuado de reposa pies.</li> </ul>	26/01/2024	9:41H  10:00H	



#### 14. RECOMENDACIONES

- Para mantener una postura adecuada en el puesto de trabajo se recomienda lo siguiente.
- Revisar constantemente la postura frente a las pantallas de visualización debido a que cuando se labora el cuerpo tiende adoptar posturas viciosas de reposo
- Aplicar las recomendaciones realizadas en la capacitación, como mantener la altura de pantallas de visualización, altura de la silla, colocar a la altura necesaria el reposa brazos y utilizar el reposo lumbar.
- Cada dos horas levantarse y realizar pausas activas iniciando por ejercicios de estiramiento y posteriormente ejercicios activos.
- Realizar mediciones una vez al año por un Técnico en Ergonomía para identificar las posturas que el trabajador adopta durante la realización de sus tareas e identificar posibles causas de las posturas forzadas para conocer su nivel de riesgo.
- Revisar que el material dotado para el trabajo este en buen estado, de lo contrario informar para su cambio.



## CAPITULO VI

### 15. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

- [INSHT], I. N. (2005). : *EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO*. Obtenido de <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas>
- 2393, D. E. (2003). *Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores, 41 Registro Oficial 565 de 17-nov.-1986*.
- Acosta, M. L., Díaz, C. I., & Bustillos, E. D. (2011). Antropometria para el diseño de puestos de trabajo.
- Almodóvar, A. G. (2011). *VII Encuesta Nacional de condiciones de trabajo*. INSHT, 57.
- Alvarez, E. &. (2014). Riesgos de trastornos musculoesqueléticos en el oficio de pintor. INSHT, 68.
- Ariza, L. E. (2005). Carga Física y Tiempo Máximo de Trabajo Aceptable en Trabajadores de un Supermercado en Cali, Colombia . *Revista de Salud Pública*, 145-156.
- Astrand, P. &. (1992). *Fisiología del trabajo físico*. Barcelona: Médica Panamericana S.A.
- Benavente, J. (2013). *RRHH Digital*. Obtenido de [http://www.rrhhdigital.com/secciones/89615/index.php?id\\_seccion=45&id\\_subseccion=319#:~:text=El área de trabajo debe,en día regula este aspecto](http://www.rrhhdigital.com/secciones/89615/index.php?id_seccion=45&id_subseccion=319#:~:text=El%20%C3%A1rea%20de%20trabajo%20debe,%20en%20d%C3%ADa%20regula%20este%20aspecto)
- Benjumea, A. C. (2001). Datos antropométricos de la población laboral española .



Berstein, S. (2010). Guía Técnica para la evaluación del trabajo pesado. *Superintendencia de Pensiones, Ministerio del Trabajo y Previsión Social*, 431.

Berstein, S. (2010). *Guía Técnica para la evaluación del trabajo pesado. Superintendencia de Pensiones, Ministerio del Trabajo y Previsión Social*, 431.

Bestratén Belloví, M. G. (2011). *Seguridad en el Trabajo. Universidad Internacional de la Rioja (Vol. VI)*.

Burbano, M. B. (2017). *Seguridad y salud ocupacional en Ecuador: Contribución normativa a la responsabilidad social organizacional*. Obtenido de <https://doi.org/10.33890/innova.v2.n3.2017.135>

Carmenate, L. M. (2014). *Manual de medidas antropométricas*. Costa Rica: Saltra.

Chavarria, R. (1986). *La carga física de trabajo: definición y evaluación*. INSHT, 9.

Cheverria, R. &. (1987). *NTP 242: Ergonomía: análisis ergonómico de los espacios de trabajo en oficinas*. . Instituto Nacional de Seguridad e Higiene En El Trabajo, 7.

Cilveti, S. &. (2001). *Protocolos de vigilancia sanitaria específica: posturas forzadas*. . OSALAN, 49.

Cilveti, S. &. (2001). *Protocolos de vigilancia sanitaria específica: posturas forzadas*. OSALAN, 49.

CROEM, C. R. (2018). *Riesgos ergonómicos en el trabajo de oficinas*. Instituto De Seguridad Y Salud, 52–85.



- Eduardo, O. H., & Iván, M. D. (2019). *Diagnóstico ergonómico de los cambios posturales y evaluación de riesgo ergonómico de un operario zurdo en el manejo de un taladro de pedestal, con el uso de los métodos REBA, RULA y OCRA Checklist*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/816/81662532011/html/>
- Ergonomics., D. (2017). *Digitador Ergonomics*. . Obtenido de <https://digitador.cl/estacion-trabajo-mobiliario-equipos-accesorios-apoya-pie/>
- f, S. (2021). *Factores ergonómicos relacionados al teletrabajo y desarrollo de trastornos musculoesqueléticos en el personal administrativo de una compañía importadora de autos, partes y piezas*. Obtenido de <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/4629>
- Fidalgo Vega, M. &. (2001). *NTP 602 : El diseño ergonómico del puesto de trabajo con pantallas de visualización : el equipo de trabajo*. Obtenido de Instituto Nacional de Seguridad e Higiene En El Trabajo.: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Fi>
- Garcia, C. y. (2019). *Evaluación ergonómica en una empresa del sector Alimenticio Venezolano*. *Ingeniería Industrial,I, 95-108*.
- Grandjean, E. &. (1977). *Ergonomics of posture--review of various problems of standing and sitting posture*. . Elsevier, 140.
- Grandjean, E. &. (1977). *Ergonomics of posture--review of various problems of standing and sitting posture*. Elsevier, 140.



Guillen Fonseca, M. (2006). *Ergonomía y la relación con los factores de riesgo en salud ocupacional*.

Obtenido de Revista Cubana de Enfermería. Recuperado el 13 de julio de 2019:

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03192006000400008](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192006000400008)

Helander, M. (2006). *A Guide to Human Factors and Ergonomics*. New York: Taylor & Francis Group.

Hill, J., & Slade, M. R. (2009). "Anthropometric measurements, job strain, and prevalence of musculoskeletal symptoms in female medical sonographers".

INSHT. (1997). *El diseño ergonómico del puesto de trabajo con pantallas de visualización : el equipo de trabajo, 2*. NTP 602 .

INSHT. (2015). *Identificación y Evaluación de los Factores de Riesgo Ergonómico*. Obtenido de Retrieved from <https://www.insst.es/-/que-es-un-ep-2>

Instituto Sindical de Trabajo, A. y. (2017). *Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud*. Obtenido de <https://istas.net/salud-laboral/peligros-y-riesgos-laborales/riesgos-psicosociales>

Kee, D. &. (2003). *Ranking systems for evaluation of joint and joint motion stressfulness*. . Elsevier, 167-176.

Kumar, S. (2001). *Theories of musculo skeletal injury causation, Ergonomics*. . Vol. 44, N° 1, 17 - 47.

Madrid., U. C. (2013). *Recomendaciones ergonómicas y psicosociales Trabajo en oficinas y despachos*. Obtenido de Universidad Complutense de Madrid, 1–109. : <https://www.ucm.es/data/cont/docs/3-2013-02-18-1-RECOMENDACIONES-ERGONOMICAS-Y-PSICOSOCIALES-TRABAJO-EN-OFICINAS-Y-DESPACHOS.pdf>



Martinez Barranco, M. P. (2017). *Seguridad y Salud Ocupacional en Ecuador: Contribución Normativa a la Responsabilidad Social Organizacional*. Obtenido de INNOVA Research Journal:

<https://doi.org/10.33890/innova.v2.n3.2017.135>

Mondelo, P. (2013). *Ergonomia 4 El trabajo en oficinas*. . Obtenido de

<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.3/36777/9788476539828.pdf>

Muñoz, C. V. (2012). Factores de riesgo ergonómico y su relación con dolor musculo esquelético de columna vertebral: basado en la primera encuesta nacional de condiciones de empleo, equidad, trabajo, salud y calidad de vida de los trabajadores y trabajadoras en Chile. En *Med Segur Trab*. 58 (228). Chile.

Obando-Montenegro, J. E., Sotolongo-Sanchez, M., & Pino, E. M.-G. (2019 ). Evaluación del desempeño de seguridad y salud en una empresa de impresión . *ERGONOMÍA, SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL* .

Obregón Sánchez, M. (2016). Fundamentos de Ergonomía. En *Occupational and Environmental Medicine Program, Yale University School of Medicine, New Haven, CT*. Grupo Editorial Patria.

Obregón Sánchez, M. (2016). Fundamentos de Ergonomía. *Occupational and Environmental Medicine Program, Yale University School of Medicine, New Haven, CT*.

OMS., O. M. (2021). *Trastornos musculoesqueléticos*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions#:~:text=Los>



- Prevalia. (2013). *Riesgos Ergonómicos y medidas preventivas en las empresas lideradas por jóvenes empresarios*. . Cursoforum S.L.U, 28.
- Rioja., U. d. (2016). *Prevención de riesgos en trabajos de oficina*, 41. Obtenido de Retrieved from [https://www.unirioja.es/servicios/sprl/pdf/guia\\_oficinas.pdf](https://www.unirioja.es/servicios/sprl/pdf/guia_oficinas.pdf)
- Rodríguez C, C. E. (2007). Evaluación de La Carga Física del Puesto de Trabajo de Chek-Out de La Bodega Sublim. *En La Industria Textil. Universidad Politécnica de Cataluña*.
- Salinas, M. (2023). *Trastornos musculoesqueleticos por posturas forzadas del personal administrativo de un municipio de la Provincia de Azuay*. Obtenido de <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/3679>
- Stone, A., & Marklin, M. G. (2011). “A collaborative effort to apply ergonomics to electric utility workers at generating stations”. *Department of Mechanical Engineering, Marquette University, Milwaukee*.
- Stone, A., & Marklin, M. G. (2011). A collaborative effort to apply ergonomics to electric utility workers at generating stations. *Department of Mechanical Engineering, Marquette University, Milwaukee*.
- Torrealba, W. &. (2016). *El compromiso con la salud de los trabajadores y trabajadoras*. Salud de Los Trabajadores, 24(1), 3–4.
- Trabajo, O. I. (2015). Organización Internacional del Trabajo (OIT).



Vásquez-Alva, R. (septiembre de 2020). *Factores asociados a trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de limpieza del servicio de emergencia de un hospital terciario*. Obtenido de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2308-05312020000300388](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-05312020000300388)

Villar, F. &. (1987). *Pantallas de visualización de datos (P.V.D.): fatiga postural*. Obtenido de Instituto Nacional de Seguridad e Higiene En El Trabajo.: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp\\_232.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_232.pdf)

Villar, M. (2015). *Posturas de trabajo: evaluación del riesgo*. NSHT, 54.

Villar, M. (s.f.). *Posturas de trabajo: evaluación del riesgo*. INSHT, 54. 2015.

Zaki, R. B. (2013). A Systematic Review of Statistical Methods Used to Test for Reliability of Medical Instruments Measuring Continuous Variables. *Iranian Journal Of Basic Medical Sciencis*.



## ANEXOS

### 16. ANEXO A.

#### 16.1. METODO ROSA

**Empresa** CLINICA

**Centro:** Personal 1

**Puesto** 1

**Fecha del informe:** 24/01/2024

**Tarea:** Uso de pantallas de visualización

**Descripción:**

#### Resultados de la evaluación de pantallas de datos

**Valoración:**

Cálculo de la puntuación ROSA									
Puntuación Silla					Puntuación Monitor	Puntuación Teléfono	Puntuación Teclado	Puntuación Ratón	
Altura	Longitud	Reposabrazos	Respaldo	Total					
1	1	2	2	4	2	0	2	3	

Puntuación final ROSA	Nivel de riesgo
4	Bajo

**Niveles de Riesgo:**

Puntos ROSA	Nivel de riesgo	Actuación
1 - 2	Inapreciable	No es necesaria actuación
3 - 4	Bajo	No es necesaria actuación
5 - 6	Medio	Es necesaria la actuación.
7 - 8	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
9 - 10	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

**Datos introducidos:**

Silla			Puntuaciones
Altura Silla		Puntos	
Altura no ajustable: +1 Sin suficiente espacio bajo la mesa: +1	Rodillas a 90º	1	1
	Silla muy baja. Rodillas menor que 90º	2	
	Silla muy alta. Rodillas mayor que 90º	2	
	Sin contacto con el suelo	3	
Longitud del asiento		Puntos	
Longitud no ajustable: +1	8 cm. De espacio entre borde de silla y rodilla	1	1
	Menos de 8 cm de espacio entre el borde de la silla y la rodilla	2	
	Más de 8 cm de espacio entre el borde de la silla y la rodilla	2	



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE POSGRADO**  
**MAESTRIA EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL**

Reposabrazos		Puntos	
Brazos muy separados: +1 Superficie dura o dañada en el reposabrazos: +1 No ajustable: +1	En línea con el hombro relajado.	1	1+1
	Muy alto o con poco soporte	2	
Respaldo		Puntos	
No ajustable: +1 Mesa de trabajo muy alta: +1	Respaldo recto y ajustado	1	2
	Respaldo pequeño y sin apoyo lumbar	2	
	Respaldo demasiado inclinado	2	
	Inclinado y espalda sin apoyar en respaldo	2	
Duración		Puntos	
<1 hora/día o <30 minutos seguidos		-1	+1
1-4 hora/día o 30 min - 1h/continuado		0	
>4 horas/día o > 1hora continuado		+1	

Monitor y periféricos		Puntuaciones	
Monitor		Puntos	
Monitor muy lejos: +1 Reflejos en monitor: +1 Documentos sin soporte: +1 Cuello girado: +1	Posición ideal, monitor parte superior a la altura de los ojos	1	1
	Monitor bajo.	2	
	Monitor alto.	3	
Duración		Puntos	
<1 hora/día o <30 minutos seguidos		-1	+1
1-4 hora/día o 30 min - 1h/continuado		0	
>4 horas/día o > 1hora continuado		+1	
Teléfono		Puntos	
Teléfono en cuello y hombro: +2 Sin opción de manos libres: +1	Teléfono una mano o manos libres	1	1
	Teléfono muy alejado	2	
Duración		Puntos	
<1 hora/día o <30 minutos seguidos		-1	-1
1-4 hora/día o 30 min - 1h/continuado		0	
>4 horas/día o > 1hora continuado		+1	
Teclado		Puntos	
Muñecas desviadas al escribir: +1 Teclado muy alto: +1 Objetos por encima de la cabeza: +1 No ajustable: +1	Muñecas rectas hombros relajados	1	1
	Muñecas extendidas más de 15º	2	
Duración		Puntos	
<1 hora/día o <30 minutos seguidos		-1	+1
1-4 hora/día o 30 min - 1h/continuado		0	
>4 horas/día o > 1hora continuado		+1	
Ratón		Puntos	
Ratón y teclado en diferentes alturas: +2 Agarre en pinza ratón pequeño: +1 Reposamanos delante del ratón: +1	Ratón en línea con el hombro	1	2
	Ratón con brazo lejos del cuerpo	2	
Duración		Puntos	
<1 hora/día o <30 minutos seguidos		-1	+1
1-4 hora/día o 30 min - 1h/continuado		0	
>4 horas/día o > 1hora continuado		+1	

<b>Cuestionario Nórdico de síntomas músculo-tendinosos</b>					
	<b>Cuello</b>	<b>Hombro</b> <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> D	<b>Dorsal o lumbar</b>	<b>Codo o antebrazo</b>	<b>Muñeca o mano</b> <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> D
1. ¿ha tenido molestias en ....?	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input checked="" type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
<small>Si ha contestado NO a la pregunta 1, termina el cuestionario</small>					
2. ¿desde hace cuanto tiempo?			1 semana		
3. ¿ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
4. ¿ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
<small>Si ha contestado NO a la pregunta 4, termina el cuestionario</small>					
5. ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	1-7 días <input type="checkbox"/>	1-7 días <input type="checkbox"/>	1-7 días <input type="checkbox"/>	1-7 días <input type="checkbox"/>	1-7 días <input type="checkbox"/>
	8-30 días <input type="checkbox"/>	8-30 días <input type="checkbox"/>	8-30 días <input type="checkbox"/>	8-30 días <input type="checkbox"/>	8-30 días <input type="checkbox"/>
	>30 días <input type="checkbox"/>	>30 días <input type="checkbox"/>	>30 días <input type="checkbox"/>	>30 días <input type="checkbox"/>	>30 días <input type="checkbox"/>
	siempre <input type="checkbox"/>	siempre <input type="checkbox"/>	siempre <input type="checkbox"/>	siempre <input type="checkbox"/>	siempre <input type="checkbox"/>
6. ¿Cuánto dura cada episodio?	< 1 hora <input type="checkbox"/>	< 1 hora <input type="checkbox"/>	< 1 hora <input type="checkbox"/>	< 1 hora <input type="checkbox"/>	< 1 hora <input type="checkbox"/>
	1- 24 horas <input type="checkbox"/>	1- 24 horas <input type="checkbox"/>	1- 24 horas <input type="checkbox"/>	1- 24 horas <input type="checkbox"/>	1- 24 horas <input type="checkbox"/>
	1-7 días <input type="checkbox"/>	1-7 días <input type="checkbox"/>	1-7 días <input type="checkbox"/>	1-7 días <input type="checkbox"/>	1-7 días <input type="checkbox"/>
	1- 4 semanas <input type="checkbox"/>	1- 4 semanas <input type="checkbox"/>	1- 4 semanas <input type="checkbox"/>	1- 4 semanas <input type="checkbox"/>	1- 4 semanas <input type="checkbox"/>
	> 1 mes <input type="checkbox"/>	> 1 mes <input type="checkbox"/>	> 1 mes <input type="checkbox"/>	> 1 mes <input type="checkbox"/>	> 1 mes <input type="checkbox"/>
7. ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?	0 días <input type="checkbox"/>	0 días <input type="checkbox"/>	0 días <input type="checkbox"/>	0 días <input type="checkbox"/>	0 días <input type="checkbox"/>
	1- 7 días <input type="checkbox"/>	1- 7 días <input type="checkbox"/>	1- 7 días <input type="checkbox"/>	1- 7 días <input type="checkbox"/>	1- 7 días <input type="checkbox"/>
	1- 4 semanas <input type="checkbox"/>	1- 4 semanas <input type="checkbox"/>	1- 4 semanas <input type="checkbox"/>	1- 4 semanas <input type="checkbox"/>	1- 4 semanas <input type="checkbox"/>
	> 1 mes <input type="checkbox"/>	> 1 mes <input type="checkbox"/>	> 1 mes <input type="checkbox"/>	> 1 mes <input type="checkbox"/>	> 1 mes <input type="checkbox"/>
8. ¿ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
9. ¿ha tenido molestias en los últimos 7 días?	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
10. pongale notas a sus molestias entre 0 (sin molestia) y 5(molestia muy fuerte)	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
	2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
	3 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
	4 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
	5 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
11. ¿ a qué atribuye estas molestias?					





**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE POSGRADO**  
**MAESTRIA EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL**

**17. ANEXO B.**

**En anexos lista de asistencia**

REGISTRO DE ASISTENCIA		CODIGO:	CAP-ERG 1
REGISTRO DE CAPACITACIÓN POSTURA ERGONÓMICAS.		FECHA DE ELABORACIÓN:	20/01/2024
RESPONSABLE: <i>Dra. Yohana Herrera</i>			
FECHA	APELLIDO Y NOMBRE	FIRMA	OBSERVACIONES
26/01/2024	<i>Onofre Portera</i>	<i>[Signature]</i>	
26/01/2024	<i>Cristian Tapia</i>	<i>[Signature]</i>	
26/01/2024	<i>Guillermo Cifuentes</i>	<i>[Signature]</i>	
26/01/2024	<i>Rafael Cisneros</i>	<i>[Signature]</i>	
26/01/2024	<i>Jefry Navas</i>	<i>[Signature]</i>	
26/01/2024	<i>Oscar Melabro</i>	<i>[Signature]</i>	
26/01/2024	<i>Luis Cuenea.</i>	<i>[Signature]</i>	
26/01/2024	<i>Paul Lara</i>	<i>[Signature]</i>	
26/01/2024	<i>Leonardo Tuguminago</i>	<i>[Signature]</i>	
26/01/2024	<i>Lorena Pillaño</i>	<i>[Signature]</i>	
26/01/2024	<i>Diana Garcia</i>	<i>[Signature]</i>	
26/01/2024	<i>Lorena Aguirre</i>	<i>[Signature]</i>	
26/01/2024	<i>Natalia González A.</i>	<i>[Signature]</i>	
26/01/2024	<i>EDUARDO BUSTILLOS A.</i>	<i>[Signature]</i>	
26/01/2024	<i>Carlos Clavijo</i>	<i>[Signature]</i>	
26/01/2024	<i>MIGUEL MEJIA F.</i>	<i>[Signature]</i>	
26/01/2024	<i>Edison R. Jimbo B.</i>	<i>[Signature]</i>	
26/01/2024	<i>Nacimba Pablo</i>	<i>[Signature]</i>	
26/01/2024	<i>Fddy Chimbaya</i>	<i>[Signature]</i>	