



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS

ESTUDIO DE LA ERGONOMÍA EN LOS PUESTOS DE TRABAJO EN  
OFICINA

AUTOR

WENDY MICHELLE MUZO TIPÁN

AÑO

2020



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS

ESTUDIO DE LA ERGONOMÍA EN LOS PUESTOS DE TRABAJO EN  
OFICINA

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos  
establecidos para optar por el título de Ingeniera en Producción  
Industrial

Profesor Guía

Mgtr. César Alberto Larrea Araujo

Autor

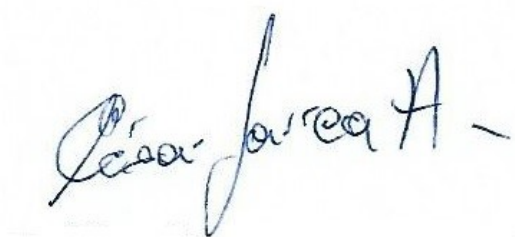
Wendy Michelle Muzo Tipán

Año

2020

## DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

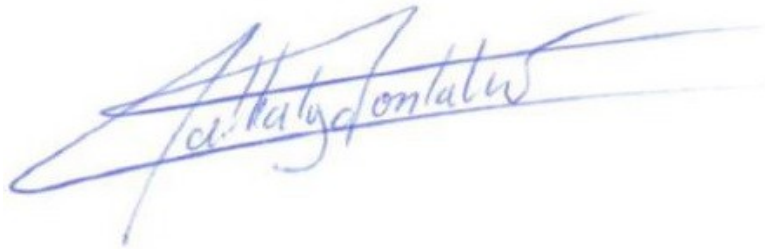
“Declaro haber dirigido este trabajo, Estudio de la ergonomía en los puestos de trabajo en oficina, a través de reuniones periódicas con el estudiante Wendy Michelle Muzo Tipán, en el semestre 202020, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

A handwritten signature in black ink, reading "César Alberto Larrea Araujo". The signature is written in a cursive style with a horizontal line at the end.

César Alberto Larrea Araujo  
Magister en Gerencia Empresarial  
C.I. 1707315212

## DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo, Estudio de la ergonomía en los puestos de trabajo en oficina, del estudiante Wendy Michelle Muzo Tipán, en el semestre 202020, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.



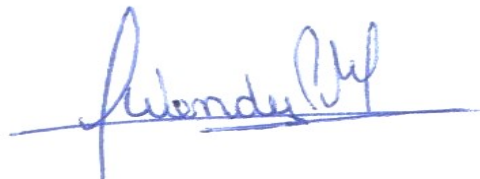
Natalia Alexandra Montalvo Zamora

Magister en Administración de Empresas mención en Gerencia de la Calidad y  
Productividad

C.I. 1803540598

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”



Wendy Michelle Muzo Tipán

C.I. 1725392151

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por guiarme y darme fortaleza durante la culminación de una etapa más de mi vida, a mi tía Karina por su apoyo, sus consejos, su amor incondicional y motivarme siempre a ser mejor, mi hermano Danny por ser mi amigo y confidente, mis abuelitos Nancy y Bolívar por sus enseñanzas. A Erika y Paty por su amistad y confianza a lo largo de la carrera.

## **DEDICATORIA**

Dedico este logro a mis padres Danilo y Elizabeth por ser el pilar fundamental en mi vida porque me han apoyado en mis decisiones y me han enseñado a ser perseverante en la vida, por todo su amor, por su esfuerzo y ejemplo que me han llevado a forjarme como la persona que ahora soy.

## RESUMEN

El ser humano y su puesto de trabajo son dos elementos que van de la mano ya que interactúan conjuntamente, esta interacción hace que el trabajo resulte fácil, generando beneficios para el trabajador, así como también aumentando la productividad de la organización.

Según datos de la OIT cada 15 segundos, 1 trabajador muere debido a accidentes o enfermedades laborales, cada 15 segundos, 153 trabajadores tienen enfermedades laborales es por esto que las evaluaciones de riesgo en el trabajo conjunto con la ergonomía es un tema muy importante para que el trabajador se desempeñe de forma correcta en sus tareas.

Cuando en una organización el trabajador desempeña sus funciones diarias con un mal diseño del puesto, empiezan aparecer algunos riesgos ergonómicos y en el presente estudio se hablará de tres que son: los trastornos musculoesqueléticos, fatiga visual y fatiga mental.

Este estudio está enfocado en el análisis del puesto de trabajo, que comprende en una descripción de las características del lugar de trabajo, computadora y sus periféricos, ya que con estas características ayudarán a que estos elementos sean utilizados de forma correcta y a su vez prevengan posibles lesiones hasta enfermedades laborales que se presentan en las organizaciones.

La mayoría de puestos de trabajo en oficinas emplean pantallas de visualización de datos y requiere que el trabajador permanezca sentado por largas horas de su jornada laboral es por ello que se presentarán 5 metodologías que ayudarán a obtener posibles riesgos ergonómicos en los trabajadores.

Finalmente se presentan diferentes auxiliares ergonómicos que las organizaciones pueden adquirir para mejorar el puesto de trabajo, a su vez algunas maneras de prevención y ejercicios recomendados para el trabajo en oficinas, con el fin de prevenir a futuro riesgos ergonómicos y el mal uso del lugar de trabajo y su mobiliario.



## **ABSTRACT**

The human being and his job are two elements that go hand in hand as they interact together, this interaction makes work easy, generating benefits for the worker, as well as increasing the productivity of the organization.

According to OIT data, every 15 seconds, 1 worker dies due to accidents or occupational diseases, every 15 seconds, 153 workers have occupational diseases, which is why risk assessments in joint work with ergonomics is a very important issue for the worker performs correctly in their tasks.

When in an organization the worker carries out his daily functions with a bad design of the position, some ergonomic risks begin to appear and in the present study we will speak of three that are: musculoskeletal disorders, visual fatigue and mental fatigue.

This study is focused on the analysis of the job, which includes a description of the characteristics of the workplace, computer and its peripherals, since with these characteristics they will help these elements to be used correctly and in turn prevent possible injuries to occupational diseases that occur in organizations.

Most office jobs use data display screens and require the worker to remain seated for long hours of their workday, which is why 5 methodologies will be presented that will help obtain possible ergonomic risks in workers.

Finally, different ergonomic aids are presented that organizations can acquire to improve the workplace, in turn, some prevention ways and recommended exercises for office work, in order to prevent future ergonomic risks and misuse of the workplace and its furniture.

# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Objetivos .....	3
1.1.1. Objetivo General.....	3
1.1.2. Objetivos Específicos .....	3
1.2. Alcance .....	3
2. MARCO TEORICO .....	4
2.1. Ergonomía.....	4
2.2. Tipos de Ergonomía .....	4
2.2.1. Ergonomía Física .....	4
2.2.2. Ergonomía Cognitiva .....	5
2.2.3. Ergonomía Organizacional .....	5
2.2.4. Ergonomía Ambiental .....	5
2.3. Bases de la Antropometría .....	6
2.3.1. Antropometría.....	6
2.3.2. Posición de pie .....	6
2.3.3. Posición Sentado.....	9
2.4. Percentiles Antropométricos.....	12
3. RIESGOS ERGONÓMICOS .....	13
3.1. Factores de Riesgo Ergonómico .....	13
3.1.1. Adopción de malas posturas.....	14
3.1.2. Mantenimiento de posturas estáticas prolongadas .....	14
3.1.3. Movimientos repetitivos .....	14
3.2. Factores de Riesgo Físico que inciden en la ergonomía .....	14

3.3. Confort laboral .....	15
3.4. Confort Visual .....	15
3.5. Confort Sonoro.....	16
3.6. Confort Térmico .....	16
<b>4. EL TRABAJO EN OFICINA .....</b>	<b>16</b>
4.1. Postura.....	16
4.2. Postura Sedente .....	17
4.2.1. Tipos de posturas sedentes.....	18
4.2.2. Tipo de problemas que pueden generarse .....	19
4.3. Esfuerzos musculares estáticos.....	20
4.4. Prevención de Riesgos en Postura Sedente .....	20
<b>5. PANTALLA DE VISUALIZACIÓN DE DATOS.....</b>	<b>22</b>
5.1. Tipologías del trabajo con PVD's .....	22
5.2. Características del puesto de trabajo en PVD.....	24
5.2.1. Silla .....	24
5.2.2. Mesa .....	25
5.2.3. Computador.....	26
5.3. Reducción de Reflejos.....	28
5.4. Mobiliario y postura corporal .....	29
5.5. Cuidado de la vista .....	30
5.6. Prevención de las molestias posturales. Ejercicios de relajación .....	30
5.7. Auxiliares Ergonómicos para las computadoras.....	31
5.7.1. Silla Ergonómica.....	31

5.7.2.	Mouse Ergonómico.....	32
5.7.3.	Teclado Ergonómico.....	33
5.7.4.	Pads para mouse .....	34
5.7.5.	Accesorio Lumbar ergonómico .....	34
5.7.6.	Reposapiés Ergonómico.....	35
5.7.7.	Elevadores para portátiles .....	35
5.7.8.	Protector Antirreflejos .....	36
5.7.9.	Reposa muñecas para el teclado.....	36
5.7.10.	Ball Pad.....	37
5.7.11.	Burbuja Web .....	38
5.8.	Principales riesgos que presenta trabajar con pantallas de visualización de datos .....	38
5.8.1.	Trastornos musculoesqueléticos.....	38
5.8.2.	Fatiga Visual.....	44
5.8.3.	Fatiga Mental.....	45
6.	MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE RIESGOS EN OFICINAS .....	47
6.1.	Método Rosa.....	50
6.2.	Método Check List OCRA .....	60
6.3.	Método REBA .....	72
6.4.	Métodos de evaluación de los TME .....	88
6.4.1.	Análisis de Suzanne Rodgers.....	88
6.5.	Métodos de Evaluación de Fatiga Mental .....	91
6.5.1.	Método LEST.....	91
6.5.2.	Método ERGOS.....	97

7. MEDIDAS DE PREVENCIÓN .....	101
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	104
8.1. Conclusiones .....	104
8.2. Recomendaciones .....	105
REFERENCIAS .....	106

## 1. INTRODUCCIÓN

Cuando una persona asiste a una entrevista de trabajo, miran si tu perfil es óptimo para desempeñarse en ese cargo; del mismo modo, el puesto de trabajo debe satisfacer las necesidades del trabajador, para que exista un acoplamiento entre el trabajador y el puesto de trabajo.

El presente estudio trata de los puestos de trabajo en oficinas y su relación con las condiciones que afectan al desempeño de aquellas personas que pasan toda su jornada laboral frente al computador, la importancia de tener la ergonomía presente en nuestra vida, pues estas, permite que las áreas, espacios y puestos de trabajo se ajusten a las necesidades y exigencias de las personas que se desarrollan en este medio.

En la actualidad se ha evidenciado grandes cambios a nivel mundial en lo que se refiere al trabajo, utilizando cada día nuevas tecnologías, como es el caso del uso de pantallas de visualización de datos, la computadora se ha convertido en una herramienta fundamental para operaciones de gestión de las empresas, generando cambios en los hábitos y rutinas de trabajo, lo cual puede desencadenar una serie de trastornos, fatigas y hasta provocando enfermedades. El pasar por muchas horas sentado frente a un computador implica esfuerzo visual, posturas inadecuadas, movimientos repetitivos, acarreando consecuencias que generan altos costos para la salud.

A lo largo de los tiempos se ha observado como las empresas se preocupan cada vez más por la salud de los trabajadores, ya que antes se preocupaban de los negocios a nivel económico y no se enfatizaba en la seguridad y salud de sus colaboradores, es por esto que ahora, la mayoría de las empresas está consciente sobre la importancia de este tema, ya que el trabajo ineficiente genera pérdidas, baja de productividad entre otras y con la implementación de un buen puesto de trabajo y un área en buenas condiciones, eliminaría los posibles riesgos, ahorrando dinero por ausentismo ya que según de la Organización Internacional de Trabajo (OIT) aproximadamente cada año 270 millones de trabajadores sufren accidentes laborales, los cuales causan ausencia en el

trabajo de tres días a más y 160 millones de trabajadores sufren enfermedades laborales lo que demuestran que se pierde alrededor de dos días de trabajo al año.

En nuestro país desde agosto del 2016 se ha implementado el teletrabajo generando en los tres últimos años un total de 12.888 personas contratadas en esta modalidad en 2125 empresas privadas, 10 instituciones públicas y 9 empresas públicas que se manejan por medio de esta modalidad. El 62,77 % son hombres y 37,23 % son mujeres. De estos, el 3,18 % corresponde a personas con discapacidad. Para el año 2019 se incrementó el teletrabajo a 15.000 personas (Zapata, 2019). En el 2020 por la emergencia sanitaria declarada por el coronavirus, aumento a 375.864 trabajadores que laboran en esta modalidad de acuerdo a los datos del Ministerio de Trabajo, es decir 268.743 teletrabajadores en el sector público y 107.121 teletrabajadores en empresa privadas. Pues bien, el teletrabajo genera grandes beneficios para la empresa, así como para el trabajador reduciendo los niveles de estrés, mejorando la productividad también ayuda a disminuir tiempos y costos asociados al desplazamiento, pero no siempre es bueno ya reduce la pertenencia hacia la organización además de la sociabilización entre compañeros de trabajo.

En este año por el COVID-19 muchos trabajadores de diferentes empresas han tenido que tomar distancia y realizar teletrabajo para evitar la transmisión de este virus, es por ello que ahora es cuando debemos tomar en cuenta aún más lo que es ergonomía, ya que pueden causar afectaciones en la salud por la ausencia de herramientas de trabajo y un ambiente óptimo para desempeñarse en las actividades diarias, estos problemas pueden ser físicos, mentales y emocionales, la falta de mobiliario ergonómico en las casas aumenta el riesgo de padecer molestias localizadas en cuello, hombros, espalda, codos y manos, es por ello que la ergonomía es un punto clave durante el teletrabajo.

## **1.1. Objetivos**

### **1.1.1. Objetivo General**

Desarrollar un estudio sobre las condiciones ergonómicas de los usuarios de puestos de trabajo en oficina y cuáles son los principales riesgos a los que están expuestos.

### **1.1.2. Objetivos Específicos**

- Identificar los factores de riesgo ergonómico de los usuarios de puestos de trabajo en oficina.
- Analizar los factores de riesgos ergonómicos y sus consecuencias.
- Describir los mecanismos de prevención de factores de riesgos ergonómicos en puestos de trabajo en oficina.

## **1.2. Alcance**

Este estudio se desarrollará con un enfoque ergonómico, con el fin de describir las características que se deben aplicar en puestos de trabajo en oficina, como es el diseño de la mesa, tipo de silla, ubicación del computador y el espacio donde se desenvuelve el trabajador, ya que al pasar durante mucho tiempo sentado frente a un computador el cuerpo va adaptándose a posturas forzadas, movimientos repetitivos; lo que desencadena en trastornos musculoesqueléticos, fatiga visual y fatiga mental, generando una baja de desempeño, lo que implicaría una disminución en la productividad del área, del departamento, del proceso o de la organización.

Mediante la aplicación de algunas metodologías, podemos establecer los riesgos ergonómicos que existen en un puesto de trabajo, y de esta manera poder rediseñar el puesto o a su vez adquirir accesorios ergonómicos, para mejorar el confort del trabajador. El presente estudio nos ayudará a proponer un diseño del puesto de trabajo en oficinas, con el cual el trabajador se sienta más a gusto en su lugar de trabajo y mejore su rendimiento, aumente la productividad y prevenga enfermedades laborales. Además, se presentan medidas de prevención y



recomendaciones de ejercicios para el trabajo en oficinas con el fin de minimizar aquellos riesgos debidos al incorrecto uso del mobiliario y su entorno de trabajo.

## **2. MARCO TEORICO**

### **2.1. Ergonomía**

Es una ciencia que se encarga de mejorar las condiciones de trabajo de una persona, es decir, adaptar el puesto de trabajo a la persona para evitar riesgos, posibles lesiones por posturas inadecuadas, entre otros, haciendo de esta manera más adecuado el lugar de trabajo de las personas para que rindan eficientemente.

La palabra ergonomía viene del vocablo griego en la cual ergo significa trabajo y nomos es regla, es una ciencia que involucra al hombre y su trabajo con el fin de incrementar su nivel de productividad. (Rodriguez, 1994, p. 9).

Puede ser comprendida como una ciencia que adapta y mejora las condiciones de trabajo del hombre ya sea desde el punto de vista físico, psíquico y social con el objetivo de analizar e identificar los riesgos que se pueden suscitar en el lugar de trabajo. (Pérez, 2013, p. 21).

### **2.2. Tipos de Ergonomía**

La ergonomía se asocia con diferentes aspectos de la realidad y la relación entre persona, producto y entorno, por ser muy amplia podemos apreciar la existencia de algunos tipos de ergonomía entre las cuales son:

#### **2.2.1. Ergonomía Física**

La ergonomía física relaciona las características anatómicas, fisiológicas, antropométricas y biomecánicas con la actividad estática y dinámica. Aquí se puede valorar la postura física durante el tiempo que trabaja la persona,

problemas de la manipulación de cargas y trastornos musculoesqueléticos, con el fin de evitar lesiones y que el trabajador se desempeñe eficientemente en su puesto de trabajo. (García, 2015).

### **2.2.2. Ergonomía Cognitiva**

Es un estudio de la percepción mental, memoria, el procesamiento de la información, y como perjudican a la interacción entre la persona y demás elementos de un sistema de trabajo. Se encarga de problemas como gestión del estrés, carga mental del trabajo, toma de decisiones, aprendizaje, la interacción personas-ordenador. (Castillero Mimenza, s.f.).

### **2.2.3. Ergonomía Organizacional**

Es aquella que relaciona a la persona con la empresa o institución se encarga de optimizar sistemas relativos a las políticas de una empresa, las actividades que se llevan a cabo, la comunicación, el trabajo en equipo, la gestión de recursos humanos entre otros. (Castillero Mimenza, s.f.).

### **2.2.4. Ergonomía Ambiental**

Es el estudio de la relación entre el ser humano y su entorno físico, para lo cual existen diferentes factores los cuales influyen en sus actividades diarias como son clima, temperatura, ruido, vibraciones, iluminación, entre otros. La ergonomía ambiental nos ayuda al diseño de los puestos de trabajo para mejorar la seguridad, desempeño y confort del trabajador. (CROEM, s.f., p. 6).

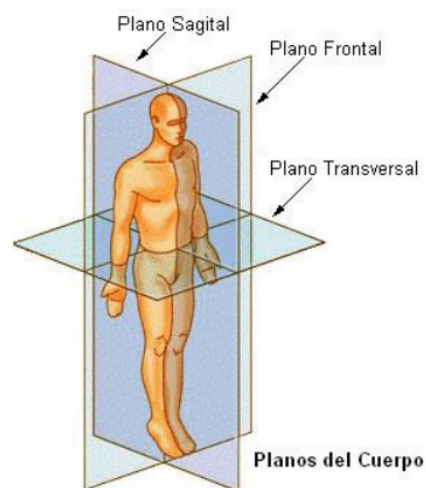
## 2.3. Bases de la Antropometría

### 2.3.1. Antropometría

Es una disciplina que estudia al cuerpo humano y sus medidas, ayuda a describir las características físicas de una persona y a su vez en ergonomía es de gran utilidad para adaptar el entorno a las personas. Existen dos tipos de antropometría la estática es la cual mide al cuerpo humano en posiciones sin movimientos y la dinámica es la que mide al cuerpo en posiciones con movimientos y la biomecánica, es la encargada del movimiento del cuerpo, las cargas mecánicas y energía que generan por dicho movimiento. (Valero, 2011).

#### Plano de Referencia

El plano de referencia son superficies planas imaginarias que se utilizan como referencia para realizar mediciones de las partes del cuerpo.



*Figura 1.* Planos del cuerpo.

Tomado de (Valero, 2011)

### 2.3.2. Posición de pie

Los talones deben estar unidos el cuerpo en línea recta formando un ángulo de 90° respecto al cuerpo y el suelo, los brazos deben estar en forma vertical

pegados a las piernas con las manos extendidas, los hombros relajados la cabeza recta y la mirada hacia el frente. Se irá cambiando las posiciones de los brazos según se vaya tomando las medidas. Para la posición de pie se medirá:

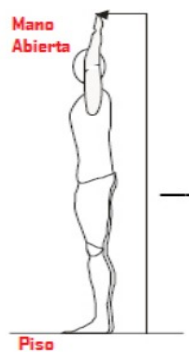
- **Peso:** Se tomará esta medida en kilogramos necesitaremos la ayuda de una balanza o báscula, se debe retirar los zapatos y todos aquellos objetos que generen peso.
- **Estatura:** Se tomará esta medida en milímetros, desde la cabeza hasta el suelo, el peso debe estar distribuido en los dos pies. (Valero, 2011).



*Figura 2.* Estatura.

Tomado de (Valero, 2011)

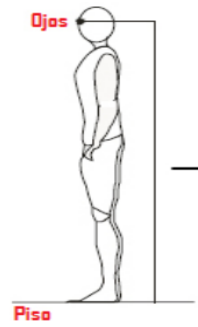
- **Alcance vertical**



*Figura 3.* Alcance Vertical.

Tomado de (Valero, 2011)

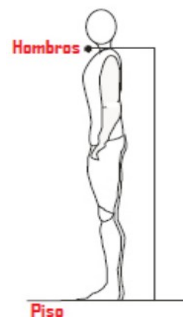
- **Altura de ojos**



*Figura 4.* Altura de ojos.

Tomado de (Valero, 2011)

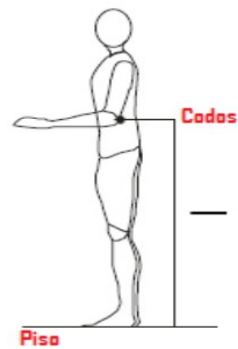
- **Altura del hombro**



*Figura 5.* Altura del hombro.

Tomado de (Valero, 2011)

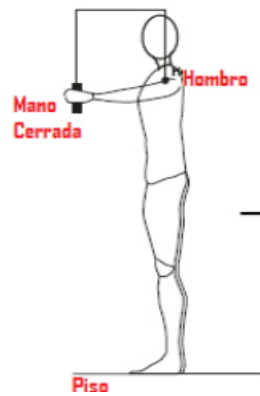
- **Altura de codos**



*Figura 6.* Altura de codos.

Tomado de (Valero, 2011)

- **Alcance máximo con agarre**



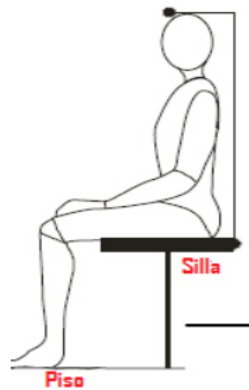
*Figura 7.* Alcance máximo con agarre.

Tomado de (Valero, 2011)

### **2.3.3. Posición Sentado**

La persona debe estar sentada con ambos pies apoyados al suelo, los muslos deben formar un ángulo de 90°, pantorrillas y talones unidos. La espalda debe estar en forma vertical respecto al suelo. (Valero, 2011).

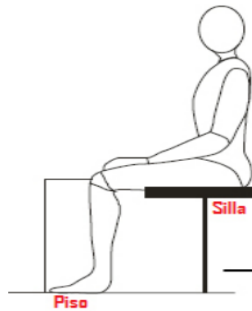
- **Altura cabeza - asiento**



*Figura 8.* Altura cabeza – asiento.

Tomado de (Valero, 2011)

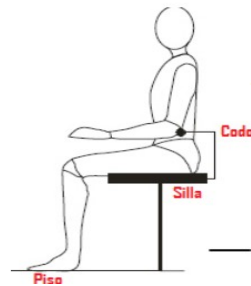
- **Altura muslo – suelo**



*Figura 9.* Altura muslo – suelo.

Tomado de (Valero, 2011)

- **Altura codo – asiento**



*Figura 10.* Altura codo – asiento.

Tomado de (Valero, 2011)

- **Altura ojos – asiento**



*Figura 11.* Altura ojos – asiento.

Tomado de (Valero, 2011)

- **Altura hombros – asiento**



*Figura 12.* Altura hombros – asiento.

Tomado de (Valero, 2011)

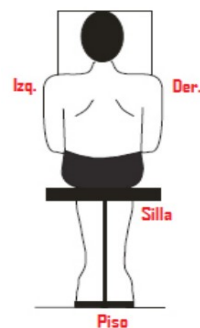
- **Altura cervical**



*Figura 13.* Altura cervical.

Tomado de (Valero, 2011)

- **Anchura de hombros**



*Figura 14.* Anchura de hombros.

Tomado de (Valero, 2011)



## 2.4. Percentiles Antropométricos

Los datos antropométricos se expresan en percentiles que es el porcentaje de personas que se toma en cuenta para ejecutar las medidas para el diseño del puesto. (Valero, 2011).

Cuando se refiere a percentiles, quiere decir una simplificación del porcentaje de personas que se va a tener en cuenta en el diseño, por ejemplo, cuando se sitúa en el percentil 5% se habla de la población que tiene esas dimensiones o menor, en el percentil 50% es cuando la población se encuentra por debajo de ese valor y el percentil 95% cuando se refiere a la mayoría de la población. (Valero, 2011).

En base a las dimensiones antropométricas se podría establecer diseños adecuados del puesto de trabajo de acuerdo con el lugar de donde provienen.

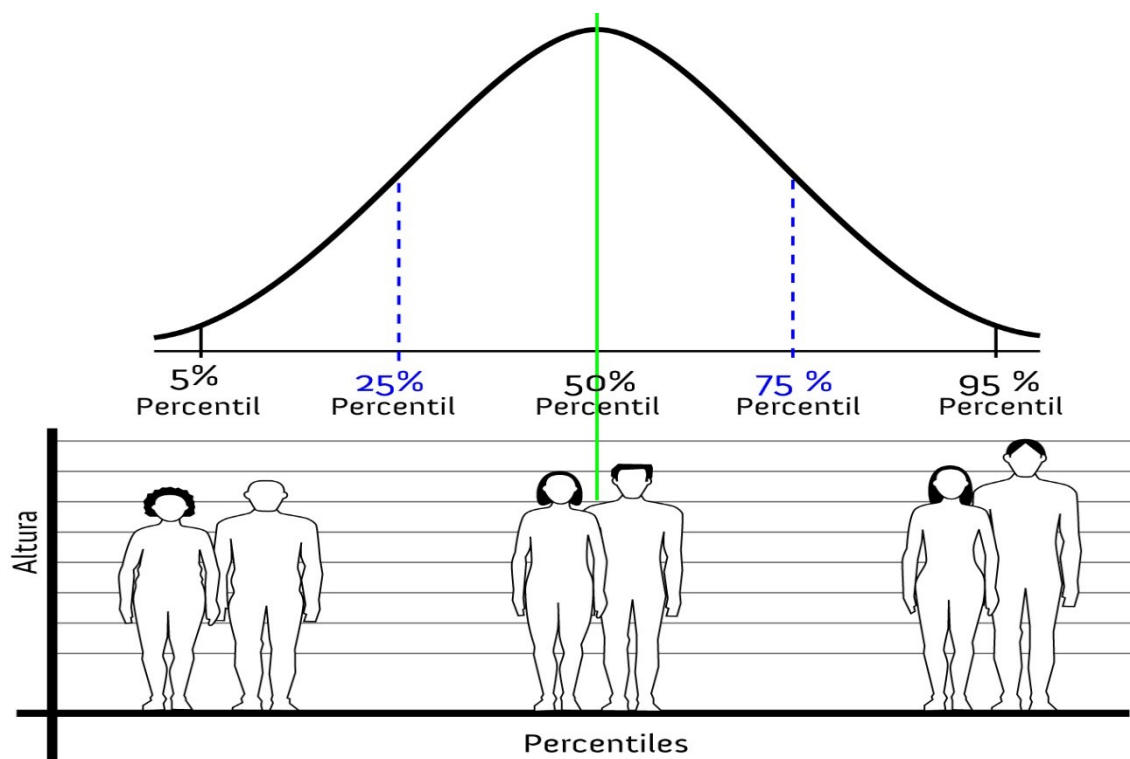


Figura 15. Percentiles

Tomado de (Ávila Chaurand, Prado León, & González Muñoz, 2007)

### 3. RIESGOS ERGONÓMICOS

La ergonomía estudia los factores físicos, sociales, ambientales y organizacionales los cuales no son considerados uno a uno sino hasta el momento de la interacción con los demás.

Los riesgos se generan cuando las personas interactúan en un lugar de trabajo y realizan actividades laborales en las que existan movimientos repetitivos, posturas forzadas, es decir, todo aquello que perjudique a la salud de la persona. (CROEM, s.f., p. 9).

#### 3.1. Factores de Riesgo Ergonómico

Es un conjunto de características de la actividad o puesto de trabajo que inciden a que la persona que realiza dichas actividades este expuesta o desarrolle alguna o algunas lesiones o enfermedades en su lugar de trabajo.

Los factores de riesgo son:

- **Factores biomecánicos:** Factores externos que perjudican al trabajador ya sea fuerza, posturas o repetitividad.
- **Factores psicosociales:** Factores que comprenden las condiciones del entorno social del trabajador ya sea trabajo monótono, malas relaciones sociales en el trabajo, presión de tiempo, etc. (CROEM, s.f., pp. 9-10)

Los riesgos ergonómicos son la relación entre la persona y su lugar de trabajo adecuando la capacidad del trabajador para de esta manera evitar riesgos y fatiga física. Este riesgo puede desencadenar en trastornos musculoesqueléticos asociadas al trabajo como pueden ser:

**De tipo disergonómico:** por la relación entre el trabajador y la maquinaria, herramientas y puesto de trabajo.

**Carga Estática:** por posturas prolongadas pueden ser de pie o sentado.

**Carga Dinámica:** por movimientos repetitivos, manipulación de cargas, desplazamientos.

### 3.1.1. Adopción de malas posturas

- Flexión y torsión del cuello al escribir, mirar la pantalla del computador.
- Espalda muy flexionada por falta de apoyo.
- Falta de apoyo en brazos y muñecas y la desviación cubital de las manos al teclear.

### 3.1.2. Mantenimiento de posturas estáticas prolongadas

Al mantener posturas estáticas por un largo tiempo incurrimos en esfuerzos musculares.

- Dolores en espalda, cuello y hombros por esfuerzo prolongados en la jornada laboral
- Estos problemas pueden afectar a las personas que llevan una vida sedentaria como son la sobrecarga en la zona lumbar de la espalda, entumecimiento de las piernas por falta de movilidad.

### 3.1.3. Movimientos repetitivos

Los movimientos continuos a largo plazo generan problemas especialmente en las personas que trabajan con PVD, generando trastornos en manos y muñecas por el constante uso del teclado y el *mouse*. (Pérez, 2013, p. 83).

## 3.2. Factores de Riesgo Físico que inciden en la ergonomía

Es aquel en el que el cuerpo puede sufrir algún daño en el cual intervienen factores ambientales como son:

1. Temperatura.
2. Iluminación.
3. Ruido. (Álvarez & Faizal, 2012, pp. 39-44).

### **3.3. Confort laboral**

El confort es el bienestar o comodidad que se le puede brindar a una persona y es la clave principal para que, en una empresa, los trabajadores se sientan a gusto y seguros dentro de sus rutinas.

Muchas de las veces, el confort depende del ambiente en el que se está desarrollando la persona en su puesto de trabajo así que va a depender mucho de una silla, mesa un computador, teclado, etc., así como el entorno ambiental en donde el trabajador realiza sus actividades. (Piñeda Geraldo & Montes Paniza, 2014).

### **3.4. Confort Visual**

Es el grado de satisfacción visual que se da por la iluminación, para ello debe estudiarse bien el área en el que el trabajador se va a desempeñar, ya que, al trabajar en malas condiciones de iluminación, puede desencadenar en fatiga visual y del sistema nervioso.

#### **Factores que determinan el confort visual**

- Iluminación uniforme.
- Luminancia óptima.
- Ausencia de brillos deslumbrantes.
- Condiciones de contraste adecuadas.
- Colores correctos.
- Ausencia de luces intermitentes o efectos estroboscópicos. (Remón, 2013).

### **3.5. Confort Sonoro**

El ruido es una de las principales causas por las cuales una persona no puede concentrarse en sus actividades, así como ha llegado a producir disminución de nuestro confort auditivo, alteraciones fisiológicas, como psicológicas es por ello por lo que el confort sonoro es muy estudiado para tener un mejor lugar de trabajo dentro de las empresas. (González & Gómez Fernández, 2001, p. 171).

### **3.6. Confort Térmico**

Según la norma ISO 7730 el confort térmico *“es una condición mental en la que se expresa la satisfacción con el ambiente térmico”*, es decir, que muchas veces en las oficinas no toman en cuenta este factor por lo que desencadenaría en una baja de eficiencia en las actividades del trabajador. La sobrecarga calórica puede incurrir un estado de cansancio o somnolencia y un ambiente demasiado frío incurre en un estado de agitación que puede verse afectado con la baja de concentración. (González & Gómez Fernández, 2001, p. 209).

## **4. EL TRABAJO EN OFICINA**

Debido a la naturaleza del trabajo en oficinas, se piensa que, en esos ambientes, existe comodidad y no existen riesgos laborales, pero estamos equivocados ya que además de accidentes como pueden ser golpes, caídas, etc., pueden también existir problemas en la ergonomía del puesto de trabajo los cuales han desencadenado en dolores musculares y a su vez perjudiciales para la salud.

### **4.1. Postura**

Se define como postura a las diferentes posiciones que adoptan las articulaciones al momento de realizar algo. Una buena postura es la alineación de todas las partes del cuerpo y una mala postura es la alineación incorrecta de

las partes del cuerpo. Una postura adecuada está relacionada con la ubicación o postura de articulaciones, músculos y huesos de cada una de las partes.

## **4.2. Postura Sedente**

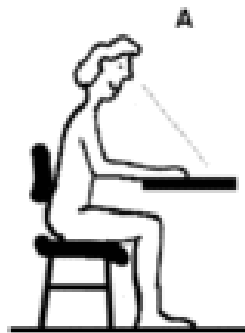
La postura sedente o “sentado”, es la alineación de las partes del cuerpo cuando se mantiene en una posición de quietud. Esta postura generalmente se puede observar en trabajos en oficinas con PVD en la cual el disco vertebral se somete a gran tensión cuando nos encontramos en posturas prolongadas, es decir, mantener la misma postura en un 75% de la jornada laboral. (Tomassiello & Rosso, 2010).

### **Características de la postura sedente**

- Presentan problemas a largo plazo que pueden ser causado por sillas demasiado altas o bajas, escritorios bajos o altos, giros constantes de la cabeza, del cuerpo, poco espacio para las piernas, etc.
- La postura sedente también presenta una carga física.
- La postura sedente tiene más carga en el raquis que la postura de pie, de esta manera presentan más riesgos de dolor lumbar.
- El estudio de la posición sedente está ligado al conjunto mesa-silla ya que determina en función de su adecuación al usuario y a la tarea, los niveles de carga postural.
- Para minimizar estos problemas es recomendable que las extremidades presenten ángulos cercanos a los 90° a la altura del codo, el coxis, la rodilla y el talón.
- Igualmente, se recomienda mantener la cabeza recta con la mirada hacia al frente. (INSST, 2003).

#### 4.2.1. Tipos de posturas sedentes

**Postura sedente anterior.** – “El objeto de atención, está debajo de la línea horizontal de la visión. El tronco inclinado hacia delante, el apoyo se lleva a cabo a través de las tuberosidades isquiáticas y en la cara posterior de los muslos” (Quintana, y otros, 2004).



*Figura 16.* Postura Sedente Anterior.

Tomado de (Quintana, y otros, 2004)

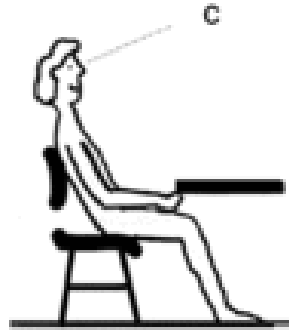
**Postura sedente media.** – “Es cuando el objeto de atención se encuentra horizontal a su línea de visión, en esta postura el peso del tronco recae en tuberosidades isquiáticas provocando aumento de las curvas dorsales y cervicales” (Quintana, y otros, 2004).



*Figura 17.* Postura Sedente Media.

Tomado de (Quintana, y otros, 2004)

**Postura sedente posterior.** – “Es cuando el objeto de atención se encuentra por encima de la línea horizontal provocando una curvatura en la columna en la región cervical” (Quintana, y otros, 2004).



*Figura 18.* Postura Sedente Posterior.

Tomado de (Quintana, y otros, 2004)

#### **4.2.2. Tipo de problemas que pueden generarse**

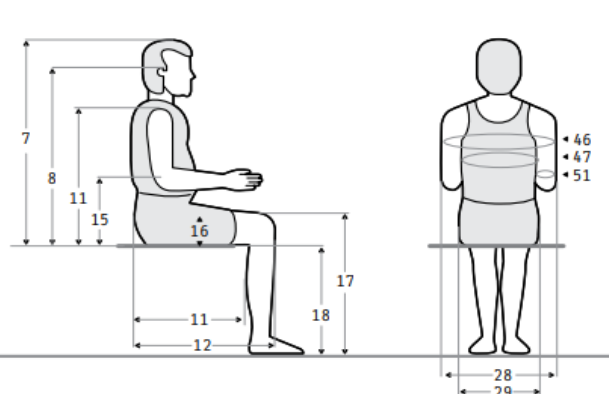
- Lesiones en articulaciones de las piernas, columna, cadera, rodillas y pies.
- Produce un aumento de presión en los miembros inferiores causando dificultad en el retorno venoso, es decir, cuando uno se pone de pie la presión arterial disminuye, dificultando el flujo de sangre que regresa al corazón.
- Edemas y dolores en los miembros inferiores.
- Dolores dorsales por no regular la silla y mantenerla muy alta y la mesa demasiado baja.
- Dolores cervicales por la mesa muy elevada, constantes giros de la cabeza
- Inflamación en la cadera.
- Aparición de hernias discales.
- Problemas de fatiga muscular.
- Hormigueo en cuello, hombros, parte alta de la columna vertebral que con el tiempo van acarreado más problemas. (Piñeda, 2014).



### 4.3. Esfuerzos musculares estáticos

Es cuando los músculos se mantienen tensionados por un largo tiempo para mantener una postura, por ejemplo, al mantener el tronco en la misma postura por un tiempo prolongado o cuando se teclea, mantenemos los antebrazos sobre el nivel que genera confort. Los esfuerzos musculares estáticos tienen como característica dificultar el abastecimiento de oxígeno y alimentos que necesita el músculo para contraerse, comprimiendo los vasos sanguíneos y disminuyendo el paso de sangre hacia los tejidos y órganos, un ejemplo de ello es la hinchazón de las piernas ya que la sangre no circula correctamente. (Luttmann, Jager, Griefahn, Caffier, & Liebers, 2008).

### 4.4. Prevención de Riesgos en Postura Sedente



Dimensiones	fem. 20 - 59 años (n= 785)					masc. 20 - 59 años (n= 1315)					
			Percentiles					Percentiles			
	$\bar{x}$	D.E.	5	50	95	$\bar{x}$	D.E.	5	50	95	
6	Altura sentado normal	81.7	3.05	76.8	81.7	86.7	86.0	3.50	80.2	85.9	91.8
7	Altura sentado erguido	83.0	2.80	78.5	83.0	87.7	88.6	3.21	83.5	88.6	94.0
8	Altura de los ojos	72.9	2.80	68.4	72.9	77.4	78.4	3.24	73.2	78.4	83.6
11	Altura acromial	55.0	2.37	51.2	55.2	58.7	58.8	2.74	54.2	58.8	63.2
15	Altura radial	22.9	2.22	19.0	23.1	26.4	23.7	2.46	19.4	23.8	27.7
16	Altura del muslo	14.1	1.30	12.1	14.1	16.5	14.9	1.24	12.9	15.0	17.1
17	Altura de la rodilla	48.4	2.35	44.7	48.5	52.4	52.5	2.56	48.2	52.5	56.6
18	Altura de la fosa poplítea	38.3	2.09	35.1	38.3	41.9	42.3	2.29	38.7	42.4	46.1
28	Anchura codo a codo	41.0	4.64	33.9	40.6	49.4	44.6	4.44	37.7	44.7	52.3
29	Anchura de las caderas	37.3	3.13	32.6	37.3	42.5	34.9	2.58	30.9	34.9	39.2
41	Largura nalga - fosa poplítea	46.1	2.62	42.0	46.1	50.4	46.8	2.44	42.7	46.8	50.8
42	Largura nalga - rodilla	55.0	2.60	51.0	55.0	59.5	56.9	2.57	52.7	57.0	61.3
46	Perímetro bideltoideo	104.1	6.94	93.4	103.5	116.0	113.4	6.83	102.5	113.4	124.6
47	Perímetro mesoesternal	88.7	6.33	78.9	88.3	100.0	96.4	6.46	86.2	96.3	107.0
51	Perímetro brazo flexionado	28.0	2.97	23.5	27.7	33.7	31.1	2.58	27.0	31.1	35.5

Figura 19. Dimensiones antropométricas en posición sentada, población laboral ambos sexos de Colombia.

Tomado de (Ávila Chaurand, Prado León, & González Muñoz, 2007, p. 213)

Para las siguientes dimensiones tomadas se toma en cuenta la figura 19 que son dimensiones antropométricas oficiales colombianas pues no hay nada oficial en nuestro país y como referencia al país más cercano tomamos las de Colombia.

Para la altura del reposabrazos se toma las dimensiones 18 y 15 de la figura 19 en la que se suma el percentil de 5 de las mujeres. Al revisar la figura 19, en este percentil, se cubren al 95% de las mujeres que son de mayor altura que la indicada y que puede servir para una calibración exacta del reposabrazos. Se toma el dato de la población femenina en este caso debido a que es de menor tamaño que la de los hombres.

$$35.1 + 19.0 = 54.1$$

Para los hombres se toma el percentil 95. Esta dimensión, al verificar la figura 19, indica que, en la población masculina, el 95 de la población podría regular la altura del reposabrazos de manera exacta. En este caso se toma el dato de la población masculina, pues, se asume que son más altos que las mujeres.

$$27.7 + 46.1 = 73.8$$

De acuerdo con los percentiles la regulación ideal del reposabrazos debería estar entre 54cm del suelo hasta 73cm aproximadamente.

Con las dimensiones sacadas se puede decir que el reposabrazos puede subir hasta los 73cm que como se ha explicado le sirve al 95 de la población, y pueden tener una regulación de esta, apenas el 5 de la población se encuentra por encima del rango de las dimensiones indicadas.

Se procede de la misma manera para todas las regulaciones en el caso de las sillas. Para la altura de la silla se toma las dimensiones 18 de la figura 19, y podemos decir que una altura adecuada de acuerdo con los percentiles se debe regular entre 35cm y 46cm desde el suelo, tomando el 5 del percentil de la población en mujeres y el 95 en hombres.

Para la altura de la mesa se toma las dimensiones 18 y 15 de la figura 19.

$$\text{Mujeres: } 38.3 + 23.1 = 61.4$$

$$\text{Hombres: } 42.4 + 23.8 = 66.2$$

La mesa de acuerdo con el percentil 50 debe estar a una altura entre los 61 y 66cm desde el suelo. Para este caso se ha tomado el percentil 50, porque sería el que puede ser menos nocivo a la menor cantidad de gente.

## 5. PANTALLA DE VISUALIZACIÓN DE DATOS

En los últimos años los puestos que utilizan pantallas de visualización se establecen en espacios limitados y en muchos casos compartidos con otras personas. Se considera un trabajo con PVD, el que realizan los trabajadores durante más de 4 horas diarias o 20 horas semanales. (INSST, 2005). Además de la computadora, se utilizan herramientas como las sillas, las mesas y también los llamados periféricos, entre los cuales podemos distinguir al ratón, teclado, pantalla, portadocumentos, etc. El pasar tiempos prolongados durante la jornada laboral delante de una PVD, genera una serie de trastornos en la salud del trabajador.

### 5.1. Tipologías del trabajo con PVD's

El trabajo con PVD es aquel en que el trabajador utiliza como herramienta de trabajo una computadora. La elevada carga de información, ha hecho que hoy por hoy, se disminuya el contacto con los compañeros de trabajo, creando "autismo laboral" y poniendo en peligro su salud mental. Podemos diferenciar tres categorías de la carga física y psíquica:

1. **Trabajo con pantallas:** Se encarga de la entrada y salida de datos, aquí se fija la vista en la pantalla del ordenador y el uso del teclado no es tan relevante, genera elevada carga visual.



*Figura 20.* Trabajo con pantallas.

2. **Trabajo con documentos:** Aquí se debe introducir bastante información, lo cual conlleva al uso del teclado con una mano o las dos y la mirada permanece en el documento, no permanece fija la vista a la pantalla.



*Figura 21.* Trabajo con documentos.

3. **Trabajo Mixto:** Combina las dos anteriores “el dialogo y el tratamiento de texto”. (González & Gómez Fernández, 2001, p. 33).

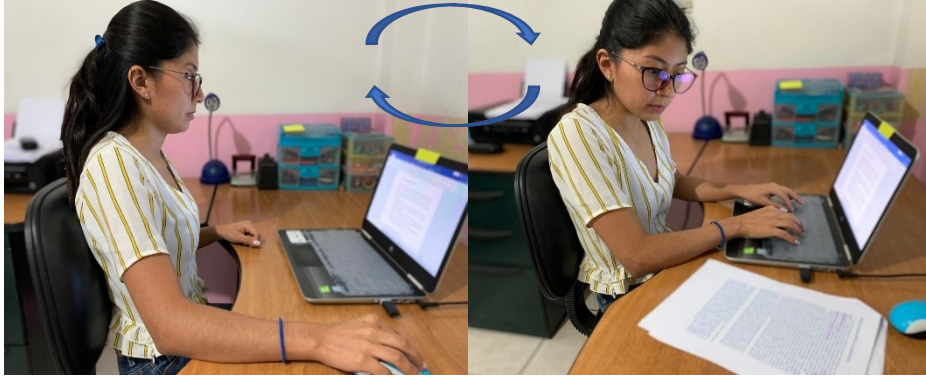


Figura 22. Trabajo Mixto.

## 5.2. Características del puesto de trabajo en PVD

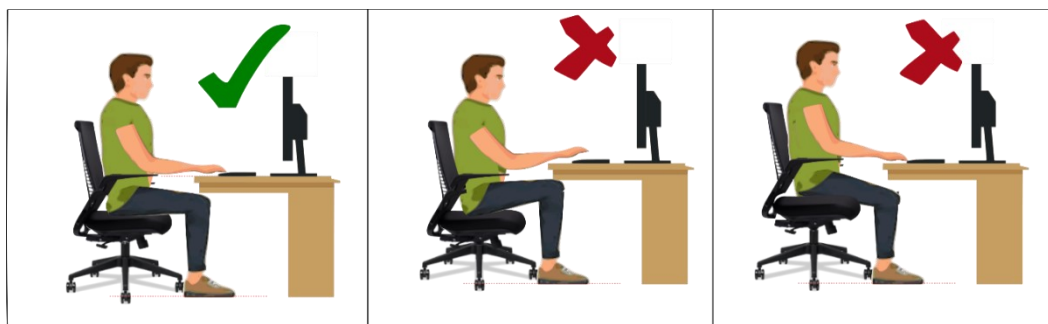
Al hablar de las características del puesto de trabajo se pretende describir los elementos que sirven al trabajador para su mejor desempeño relacionado al uso de PVD. Se describen a continuación los siguientes elementos:

### 5.2.1. Silla

La silla en el puesto de trabajo es importante ya que es un mobiliario en el cual pasamos más de 8 horas sentados, este mobiliario debe brindar el confort adecuado para un mejor desempeño, siendo así sus principales características para una silla adecuada las siguientes:

- Debe ser regulable, que permita que la persona se siente y mantenga sus pies asentados completamente sobre el suelo y los muslos en forma horizontal en relación con el cuerpo formando un ángulo entre  $90^\circ$  a  $110^\circ$ .
- La altura de la silla debe ser regulable entre 35 y 46cm del suelo aproximadamente (figura 23), debe tener una almohadilla que, de soporte para la curvatura en la zona lumbar de la columna vertebral, debe llegar mínimo a la parte media de la espalda y no debe ser muy ancha.

- Tendrá 5 patas con ruedas para que le permita tener estabilidad, la silla debe ser desplazable y girar para poder moverse y tener facilidad de alcanzar objetos que necesite sin necesidad de esfuerzos.
- El asiento de la silla debe ser con un acolchamiento de 20mm de espesor como mínimo y debe ser de un material que no permita que se humedezca, genere calor y que no sea deslizante.
- Debe tener reposabrazos para facilitar los movimientos y dar descanso a los brazos y hombros.
- Es recomendable tener un reposapiés en especial cuando la altura de la mesa no sea regulable, el reposapiés debe tener una profundidad de 35cm y anchura de 45cm. El reposapiés debe formar un ángulo regulable de inclinación entre  $0^\circ$  a  $15^\circ$  sobre la horizontal. (MC MUTUAL, 2008, pp. 15-16).



*Figura 23.* Regulación de la silla.

Tomado de (Larrea Araujo, 2019)

### 5.2.2. Mesa

Este mobiliario se considera de suma importancia ya que es el lugar donde se va a apoyar todos los elementos de trabajo y que sean de rápido acceso y sin esfuerzo, debe estar ajustada a ciertas características que se menciona a continuación:

- Debe carecer de esquinas o aristas agudas es recomendable que tengan un radio de 2mm.
- La mesa debe tener una altura de 600 a 750mm aproximadamente.

- El acabado de las mesas es recomendable que sea de aspecto mate para evitar reflejos que molesten el trabajo.
- Debe existir un espacio para las piernas para que permita el confort del trabajador. El espacio adecuado para permitir la movilidad de los miembros inferiores debería ser entre 70cm de ancho y de 65 a 70cm de profundidad. (INSST, 2003).



*Figura 24.* Postura correcta frente al computador.

*Tomado de (Larrea Araujo, 2019)*

### 5.2.3. Computador

Es un periférico importante en el puesto de trabajo en oficinas ya que permite el manejo de datos de forma eficaz, pero para su mejor utilidad se debe regir a ciertas características que se mencionan a continuación:

- El teclado debe estar ubicado en una mesa a una altura respecto al suelo de 60 a 75cm aproximadamente.
- Debería tener un espacio de 10cm como mínimo del borde de la mesa y la barra espaciadora del teclado.
- Sus caracteres deben estar impresos en color oscuro sobre fondo claro.
- Se recomienda que la inclinación del teclado se encuentre entre 0° a 25°.
- El ratón debe ser de fácil movimiento y que evite posiciones forzadas en las manos. De preferencia colocar un pad mouse para descansar la muñeca y utilizar un mouse ergonómico.

- Si se utiliza un portadocumentos debe ser resistente, colocado a la altura de la pantalla del computador para evitar molestias en cabeza y ojos.
- La pantalla debe estar a una distancia de los ojos entre 45 a 55cm. Es aconsejable limpiar la pantalla para tener mejor visibilidad.
- La pantalla debe ser móvil en tres direcciones: rotación horizontal 90°, altura libre e inclinación vertical 15°.
- Evitar movimientos de abducción, aducción, flexión y extensión en las manos (figura 25) a nivel de la muñeca porque puede generar dolores musculares.
- El filo superior de la pantalla trazando una horizontal debe estar a la altura de los ojos (figura 26). (INSST, 2003) .

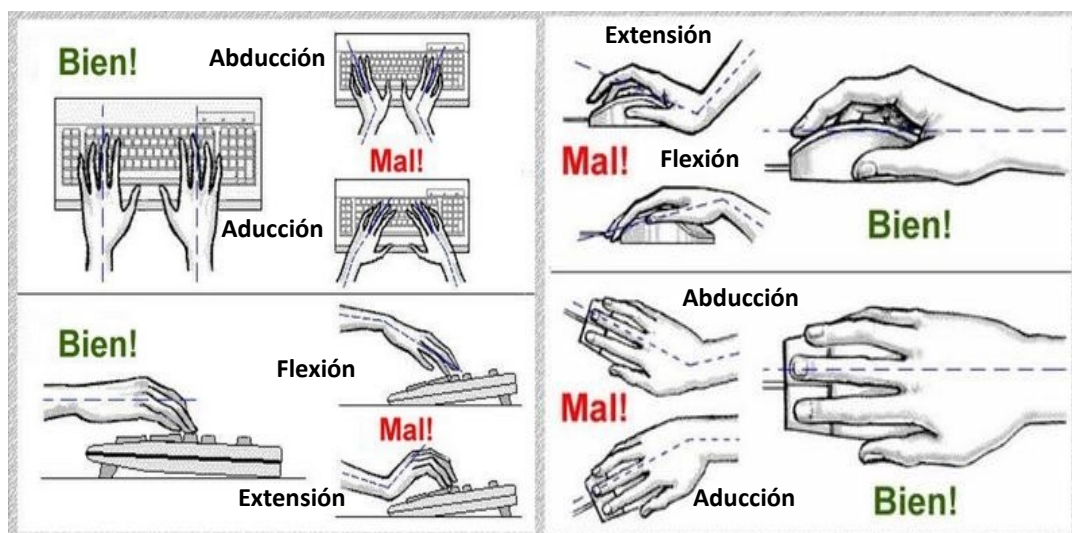
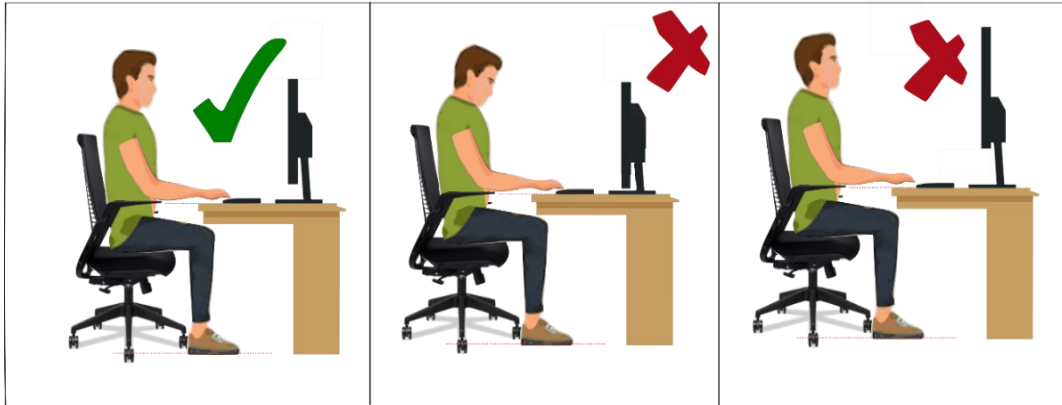


Figura 25. Manejo del teclado y ratón.

Tomado de (VDN, 2016)





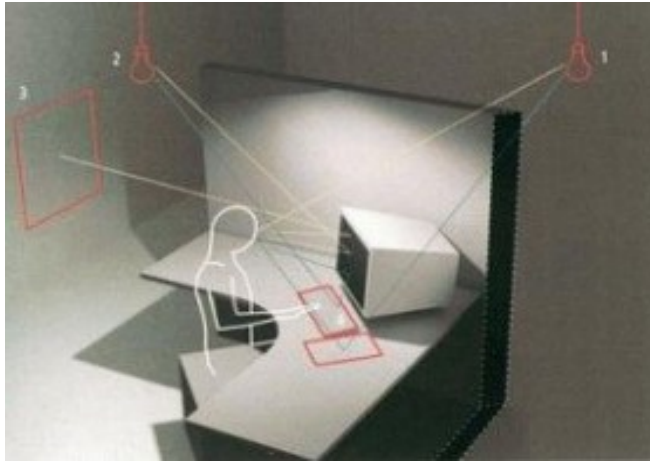
*Figura 26.* Regulación de la pantalla.

Tomado de (Larrea Araujo, 2019)

Estamos claros de que en una oficina en la actualidad se trabaja con un computador y se pasa mucho tiempo frente a una pantalla es por ello por lo que aquí tenemos algunas recomendaciones:

### **5.3. Reducción de Reflejos**

La pantalla debe colocarse en forma vertical para evitar el reflejo de la luz, se debe tener cortinas o persianas para disminuir la cantidad de luz diurna que dificulte la claridad en la pantalla del computador, se debe utilizar acabados mate o tonos pastel para la superficie del techo, paredes, suelos y mobiliario. En las paredes no utilizar colores muy brillantes ni tampoco muy oscuros. (Fernandez García, 2007, p. 148).



1.- Reflejos sobre los documentos y deslumbramientos directos sobre los ojos.

2.-Reflejos sobre PVD y teclado procedente de luminaria situada frente a la pantalla.

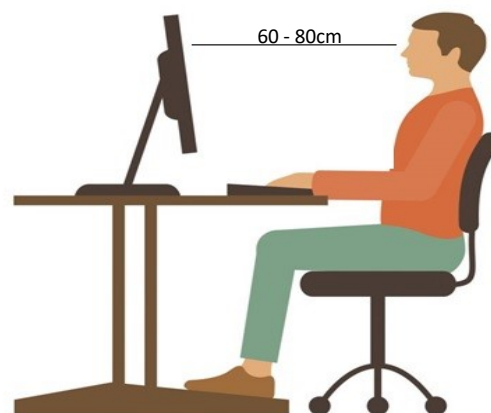
3.- Reflejos sobre PVD procedentes de la ventana.

*Figura 27.* Reducción de reflejos.

Tomado de (Junta de Andalucía, 2018).

#### **5.4. Mobiliario y postura corporal**

La pantalla debe estar a una distancia de 60 y 80cm de los ojos, la silla debe estar a una altura en la que los antebrazos estén de forma paralela al suelo y las muñecas no se doblen. El cuerpo debe estar en una postura relajada y erguida, evitar inclinaciones hacia adelante y hacia atrás. (Fernandez García, 2007, p. 148).



*Figura 28.* Mobiliario y postura corporal.

Tomado de (Nuñez, 2020).

## 5.5. Cuidado de la vista

No se debe utilizar protectores de pantalla, en el caso que utilice lentes limpiar frecuentemente y sobre todo se debe mantener limpia la pantalla para tener una mejor visión.

## 5.6. Prevención de las molestias posturales. Ejercicios de relajación

En trabajo frente a pantallas de visualización de datos puede causar molestias ya que durante la jornada laboral mantenemos una posición estática y muchas veces posturas forzadas para el ello en la figura 2 tenemos cuál es la posición que debe adoptar frente a un ordenador y en la figura 3 tenemos ejercicios de relajación ya que si realizamos tareas por un largo tiempo es indispensable tomar pausas que no llevarán más de 3min, evitando cualquier lesión o molestia ya sea en cabeza, cuello, brazos, columna vertebral, etc. (Fernandez García, 2007, p. 149).

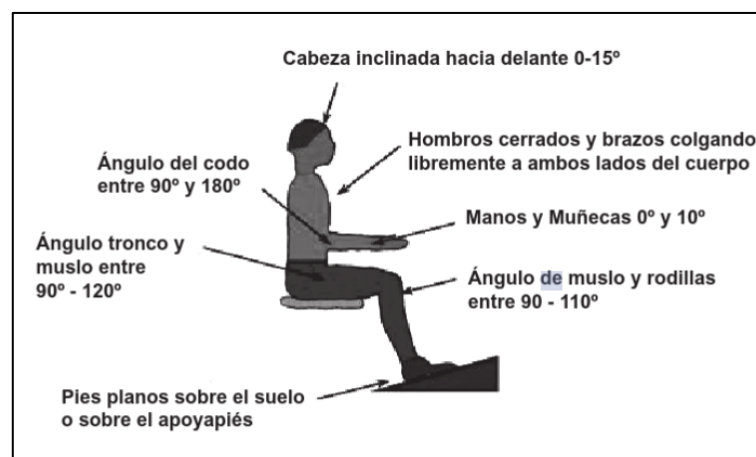


Figura 29. Forma correcta al sentarse.

Tomado de (Fernandez García, 2007, p. 149)



Figura 30. Ejercicios de relajación.

Tomado de (Fernandez García, 2007, p. 150)

## 5.7. Auxiliares Ergonómicos para las computadoras

Los auxiliares ergonómicos son aquellos periféricos o mobiliarios que pueden brindar bienestar al usuario en su puesto de trabajo. Distinguímos entre otros a los siguientes:

### 5.7.1. Silla Ergonómica

Son sillas creadas para que la persona se ajuste a una posición correcta y tenga comodidad en su puesto de trabajo.



*Figura 31.* Silla Ergonómica.

Tomado de (Mera, 2015)

### 5.7.2. Mouse Ergonómico

Se ajusta perfectamente a la mano generando comodidad y soporte para la muñeca. Ayuda a la coordinación de mano-ojo.



*Figura 32.* Mouse Ergonómico.

Tomado de (Blogger.com, 2015)

### 5.7.3. Teclado Ergonómico

Permite que las manos se desplacen en el teclado de forma correcta, evitando molestias en dedos y manos.

Según estudios como observaciones clínicas los usuarios de teclados de computadoras están en constante movimiento de sus manos y dedos al momento de presionar las teclas pueden alcanzar una postura no neutral, como la extensión de la mano, desviación cubital y la pronación que considera factores de riesgo.

En estudios realizados por Baker y otros (2007), comparan la cinemática de los dígitos durante la escritura en una configuración de teclado estándar y una configuración de teclado ergonómico para determinar si una configuración de teclado ergonómico redujo las posturas y movimientos de los dígitos que se supone que son factores de riesgo.

Se examinaron las siguientes dos hipótesis:

Los participantes que utilizan la configuración ergonómica demostrarían ángulos articulares significativamente más neutros, velocidades de ángulo articular más lentas y aceleraciones de ángulo articular reducidas en la articulación metacarpofalángica (flexión / extensión y abducción / aducción) y proximal articulación interfalángica (flexión / extensión) en comparación con el uso de la configuración estándar. (Baker, Cham, Hale, Cook, & Redfern, 2007).

Los participantes que usen la configuración ergonómica demostrarían mayores desplazamientos de mano en comparación con el uso del teclado estándar. (Baker, Cham, Hale, Cook, & Redfern, 2007).



*Figura 33.* Teclado Ergonómico.

Tomado de (Blogger.com, 2015)

#### **5.7.4. Pads para mouse**

Sirve para que la muñeca descansa mientras se utiliza el mouse y adicional mejora la postura de la mano.



*Figura 34.* Pads para mouse.

#### **5.7.5. Accesorio Lumbar ergonómico**

Genera comodidad evitando dolores en la columna vertebral.



Figura 35. *Accesorio Lumbar ergonómico.*

Tomado de (Blogger.com, 2015)

#### **5.7.6. Reposapiés Ergonómico**

Ayuda a la mejor circulación de la sangre y evitar el cansancio. Es de gran utilidad para personas con altura no muy elevadas. El reposapiés de preferencia debe tener una inclinación de 0° a 15°.



Figura 36. *Reposapiés Ergonómico.*

Tomado de (Blogger.com, 2015)

#### **5.7.7. Elevadores para portátiles**

Regulan la posición correcta de la portátil.





Figura 37. Elevadores para portátiles.

Tomado de (Información, 2017)

### 5.7.8. Protector Antirreflejos

Ayuda a reducir los reflejos generados por la iluminación de interior e incluso cerca de la ventana.



Figura 38. Protector Antirreflejos.

Tomado de (3M , 2020)

### 5.7.9. Reposo muñecas para el teclado

Es de apoyo para la base de las muñecas al momento de utilizar el teclado y de esta manera ayudando a los antebrazos a tener una postura correcta.

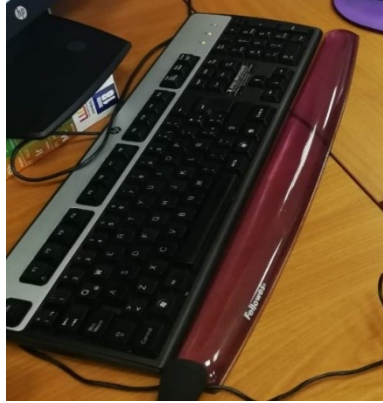


Figura 39. Reposa muñecas.

#### 5.7.10. Ball Pad

Es una manilla que reduce el estrés de contacto y genera confort mientras se trabaja con computadoras, entre sus beneficios esta:

- Accesorio que puede reemplazar al *mousepad*
- Ayuda a mitigar el síndrome de túnel carpiano.
- Mantiene la postura correcta de la muñeca. (Herrea Palacios & Ruiz Cordona, 2017, p 10).



Figura 40. Ballpad.

Tomado de (Herrea Palacios & Ruiz Cordona, 2017, p. 10)

### 5.7.11. Burbuja Web

Es un producto que aún no sale al mercado, tiene una almohadilla inflable de 12g son parecidos a los flotadores, está diseñada en base a la muñeca y la posición de inclinación al momento de usar el mouse o el teclado, se fabricará el cuero que le permite adecuar correctamente a la muñeca tiene un imán en el centro para que se pueda retirar la burbuja al momento que el trabajador realice otra actividad en la que no sea el uso del mouse y el teclado, este producto va a permitir mover el mouse correctamente y en el caso del teclado consta de una altura adecuada para que la mano repose mientras teclea. (Herrea Palacios & Ruiz Cordona, 2017, pp. 11-12).



Figura 41. Burbuja Web en Colores y Negra.

Tomado de (Herrea Palacios & Ruiz Cordona, 2017, p. 12)

## 5.8. Principales riesgos que presenta trabajar con pantallas de visualización de datos

### 5.8.1. Trastornos musculoesqueléticos

Son aquellas lesiones que se generan en el cuerpo humano principalmente se dan en extremidades superiores, inferiores, cuello, hombros y espalda, estas lesiones pueden darse por los factores ergonómicos y ambiente de trabajo.

Los TME se producen principalmente por el mal uso del puesto de trabajo como por ejemplo al inclinar el tronco hacia adelante para evitar reflejos que se producen en la pantalla del computador y poder observar bien la información. La mayoría de los dolores se producen en la parte baja de la espalda por posturas incorrectas que se mantiene por un largo tiempo sin darnos cuenta.

El trabajo repetitivo se considera cuando el movimiento tiene un ciclo de duración menor a 30 segundos. (MC MUTUAL, 2008, pp. 10-11).

De acuerdo al Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) al año se registran 12.891 enfermedades laborales por trastornos musculoesqueléticos, mientras que en Ecuador se registra al año 14.000 enfermedades laborales, pero menos del 3% de ellas se reportan.

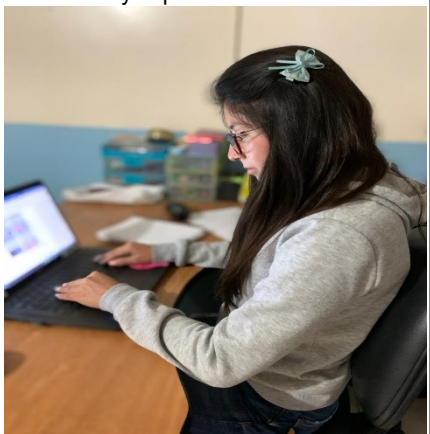

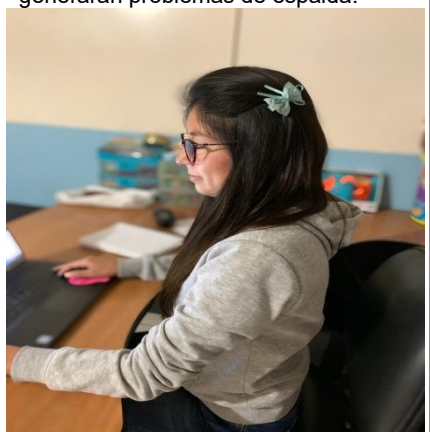

<p><b>Cervicales:</b></p>	<p><b>Brazos / Manos:</b></p>
<p>La altura inadecuada de la pantalla obliga a mantener una postura inclinada del cuello al igual que si la pantalla no se encuentra a la altura de los ojos se van a dar giros frecuentes del cuello y espalda.</p>	<p>Si la altura de la silla es inadecuada, los brazos no se apoyarán en la mesa y producirá una sobre carga en las extremidades superiores.</p>
	
<p><b>Dorsales / Lumbares:</b></p>	<p><b>Piernas:</b></p>
<p>El espaldar de la silla no cumple con las condiciones ergonómicas y no es regulable, la espalda no tiene el apoyo necesario. Las posturas forzadas o la incorrecta forma de sentarse igual generaran problemas de espalda.</p>	<p>El espacio insuficiente debajo de la mesa y la incorrecta regulación de la altura silla, limitan la movilidad de las piernas y la circulación sanguínea esto afecta principalmente a usuarios muy bajos, al no apoyar los pies al suelo.</p>
	

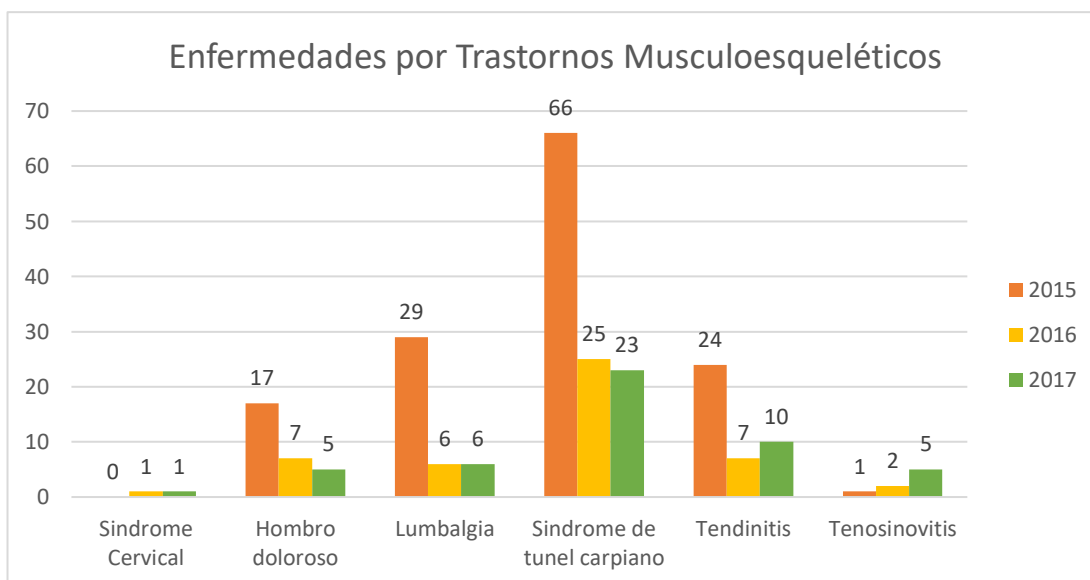
Figura 42. Trastornos musculoesqueléticos.

### Consecuencias de los Trastornos músculo – esqueléticos TME

A continuación, se presentará unas gráficas de los principales trastornos músculo – esqueléticos por PVD's y su incidencia Ecuador del 2015 al 2017.

En el 2017 se presentan 12.891 personas notificados por TME, el análisis de la demanda física por la variable de sexo por estar sentado sin levantarse lo cual ocurre en puestos de oficina (29,8% en mujeres y 30,8% en hombres). Entre las enfermedades más comunes reportadas por PVD's entre los años 2015 al 2017 se encuentra el síndrome cervical con 2 reportes, hombro doloroso con 29 reportes, la lumbalgia que es la segunda más reportada con total de 41 casos, una de las principales enfermedades es los puestos de trabajo en oficinas es el síndrome de túnel carpiano con un total de 114 reportes, la tendinitis con 41 reportes y por último la tenosinovitis con 8 reportes durante estos tres años.

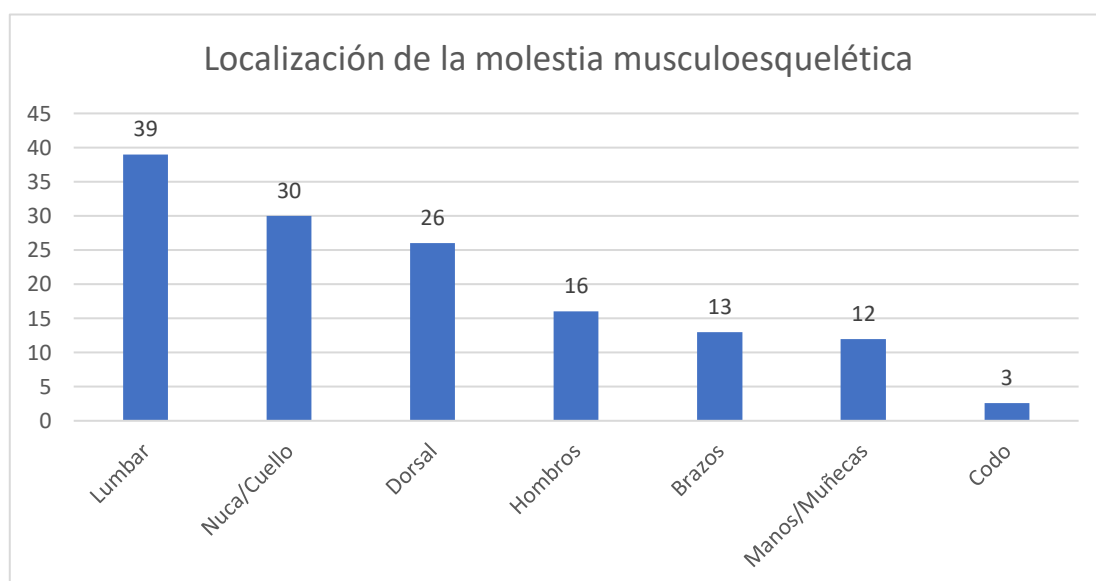
Las demandas físicas más habituales son: repetir los mismos movimientos de manos o brazos (59,0%) y adoptar posturas dolorosas o fatigantes (35,8%).



*Figura 43.* Estadística de enfermedad por TME.

Tomado de (INEN, 2017).

Las zonas del cuerpo donde el trabajador siente molestias derivadas de su trabajo entre el más alto tenemos la zona lumbar con un 39%, segundo lugar en la nuca o cuello con un 30%, le sigue las molestias dorsales con un 26%, en cuarto lugar se encuentran los dolores de hombros con un 16%, a continuación están molestias en los brazos con un 13%, generalmente en manos y muñecas con un 12% las molestias se derivan por el uso excesivo en la jornada laboral del teclado y el mouse, por último tenemos molestias en los codos con un 3%.



*Figura 44.* Estadística de la localización de la molestia de TME.

Tomado de (INEN, 2017).

- **Síndrome Cervical**

Las causas por las que se producen los TME son la sobre carga de trabajo, movimientos repetitivos y posturas forzadas del cuello y también por postura fija de la cabeza por un largo tiempo.

- **Tendinitis**

Se da por el uso excesivo de los tendones, por el aumento de carga y frecuencia como por ejemplo al trabajar frente a un computador podemos llegar a pulsar las teclas unas 30mil veces por lo cual los trabajadores llegan a tener inflamación de los tendones de las manos. (López, 2015).

Se deriva de los movimientos repetitivos por falta de apoyo en los brazos y muñecas, es causado por la flexión, manejo intensivo o habitual del teclado y el ratón.

- **Tenosinovitis**

Se produce al combinar agarres fuertes con giros o desviaciones cubitales y radiales repetidas o forzadas de la mano. Generalmente movimientos repetitivos por el trabajo con computadoras. (INSST, 2018).

Es causado por la compresión y fricción del tendón de apoyo de la mano, se recomienda utilizar el tercer dedo en lugar del índice a la hora de teclear, evitar que la muñeca se encuentre en una posición incorrecta al momento de teclear para controlar esta situación podemos colocar un reposamuñecas para que haga base en la palma de la mano. (Garrafa Núñez, García Martín, & Sánchez Lemus, 2015).

- **Síndrome de túnel carpiano**

Las principales causas por las que se da es el uso repetitivo de músculos flexores superficiales, posturas forzadas de extensión y flexión de la muñeca, golpes en la zona de la palma de la mano. (INSST, s.f.).

Es causado por los esfuerzos manuales intensos y movimientos repetitivos de flexión de la mano al momento de teclear o utilizar el *mouse*. (Ramirez, 2015).

- **Síndrome cervical por tensión**

Se produce por movimientos repetitivos o posturas forzadas del cuello que se mantiene por largo tiempo como por ejemplo si la pantalla del

computador se encuentra muy alta o baja vamos a mantener una postura fija de la cabeza al agachar o alzar generando contracturas. (INSST, s.f.).

- **Bursitis**

Se produce en los codos generalmente en personas que trabajan con PVD y esto se da por apoyar mucho los codos.

- **Lumbalgia**

En personas que trabajan con PVD es causada por la posición sedente, ya que al mantener esta posición requiere un factor que ocasiona un esfuerzo y gasto de energía a la columna lumbar. Es importante recalcar que las personas que pasan sentadas la mitad de su jornada laboral tienen tres veces más riesgo de sufrir una hernia discal. (Proaño, 2013).

### **Prevención para evitar los TME**

- Debemos tener en cuenta el correcto diseño del puesto, así como una correcta capacitación sobre la higiene en el puesto de trabajo.
- Realizar una minuciosa observación de los puestos de trabajo de usuarios con PVD en relación sus medidas antropométricas por ejemplo realizar observaciones individuales de cada trabajador, que herramientas utilizan, si son adecuadas para su movilidad, etc., de esta manera recolectan información para poder hacer una evaluación de riesgos.
- De acuerdo con la evaluación de riesgos tomar en cuenta medidas preventivas y correctivas.
- En el caso de medidas preventivas se podría trabajar con herramientas ergonómicas como *mouse pad*, teclado ergonómico, silla ergonómica, etc.
- Se debe organizar el trabajo teniendo relación con el tiempo y las pausas. (Fernandez García, 2007, p. 138).



### 5.8.2. Fatiga Visual

Se produce por el esfuerzo excesivo o prolongado a la visión, ya que al trabajar frente a computadoras los ojos deben enfocar objetos a corta distancia.

Existen tres puntos de visión permanente durante el trabajo en oficinas que es la pantalla, teclado y documentos estos tres puntos deben tener una misma distancia de esta manera evitando la acomodación continua del ojo.

Se consideran usuarios de PVD las personas que trabajan 4 horas diarias o 20 horas semanales.

Según estudios las personas que trabajan de 5-8 h son las que presentan síntomas visuales en mayor frecuencia, al momento de utilizar el computador nos olvidamos de parpadear y las realizamos unas 5 veces por minuto y lo adecuado es parpadear de 15-20 veces por minuto ya que el parpado es el que barre y lubrica. (CARM, 2016).

A continuación, observamos una gráfica con datos estadísticos de INEN en el cual durante el año 2016 se presentaron síntomas extraoculares como cefaleas y dolores en la nuca en las mujeres con un 18,1% y en los hombres en un 10,4%, también otra de las consecuencias de la fatiga visual son las molestias oculares entre las cuales están pesadez y tensión en los ojos en las mujeres en un 13,2% y en los hombres en un 9,6%.

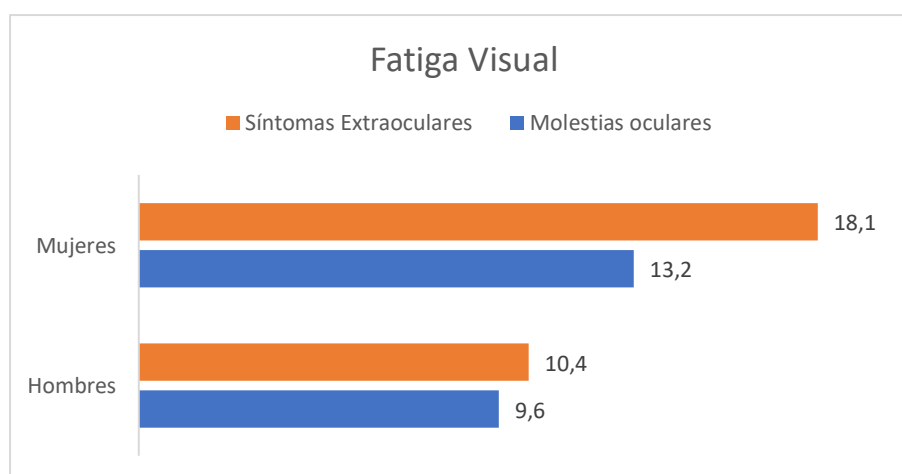


Figura 45. Estadística Fatiga Visual.

Tomado de (INEN, 2016)

## Consecuencias de la Fatiga Visual

- **Molestias oculares:** tensión, pesadez de ojos, trabajo a oscuras, necesidad de frotarse los ojos, somnolencia.
- **Trastornos visuales:** borrosidad para visualizar objetos en la pantalla.
- **Síntomas Extraoculares:** cefaleas, vértigos, molestia en la nuca y en la columna vertebral. (González Ruiz, Floría , & González Maestre, 2003, pp. 119-120).

## Prevención para evitar la Fatiga Visual

- Se debe realizar exámenes visuales periódicamente y corregir anomalías visuales.
- Tener un adecuado equipo y mobiliario de trabajo.
- Disponer de un puesto de buena calidad, adecuado y con la iluminación necesaria. (González & Gómez Fernández, 2001, p. 123).
- A lo largo de la jornada laboral existen molestias en la visión por tanto es recomendable descansar de 3 a 5 minutos por cada hora de trabajo con PVD y de 10 a 15 minutos por cada dos horas de trabajo moderado. La regla del 20-20-20 nos dice que por cada 20min de trabajo debemos apartar la mirada unos 20 segundos y orientar la mirada a unos 20 pies de distancia para descansar los músculos oculares. (CARM, 2016).

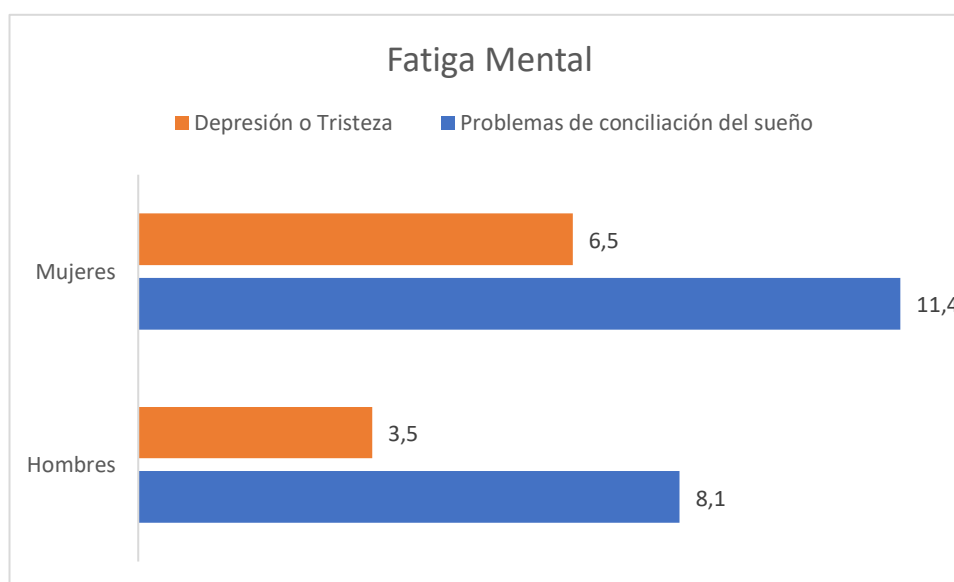
### 5.8.3. Fatiga Mental

Se define como la disminución de la eficiencia mental y física en situaciones de presión emocional, psicológica o intelectual, no solo permanece en el pensamiento también genera una afectación a nivel de la salud causando a la larga enfermedades. Se refiere al esfuerzo intelectual que aplica cada persona para desenvolverse en sus actividades laborales. Aquí mencionaremos dos factores que influyen en la fatiga mental:

- La cantidad y calidad de la información.
- El tiempo.

Cuando existe fatiga mental empieza a reducirse el nivel de atención, la motivación hacia el trabajo y un pensamiento lento lo cual disminuye el nivel de actuación ante toma de decisiones, baja en el rendimiento profesional y aumento de errores en las tareas encomendadas. (González Ruiz, Floría , & González Maestre, 2003, p. 125).

A continuación, se presenta una gráfica estadística referente a datos del INEN donde se encuentra que parcialmente, las bajas laborales son debidas a patologías comunes que al menos en principio no tienen una conexión directa con la actividad laboral, estas se llaman fatigas mentales y en entre las principales o más incidentes están las perturbaciones psíquicas en las cuales se encuentran estados de depresión o tristeza siendo en las mujeres un 6,5% y en los hombres un 3,5%, también otra de las consecuencias son los trastornos de sueño en los cuales existe un problema de conciliación de sueño, reportados en un 11,4% en las mujeres y un 8,1% en hombres.



*Figura 46.* Estadística Fatiga Mental.

Tomado de (INEN, 2016)

### **Consecuencias de la Fatiga Mental**

- Trastornos neurovegetativos y alteraciones psicósomáticas como constipación, cefaleas, diarreas, palpitaciones, etc.
- Perturbaciones psíquicas entre las cuales son ansiedad, irritabilidad, estados depresivos, etc.
- Trastornos del sueño por ejemplo pesadillas, insomnio, sueño agitado, etc. (INSST, 1985).

### **Prevención para evitar la Fatiga Mental**

- Ordenar la información y documentación de manera que sea más fácil manejar.
- Evitar el trabajo monótono, incorporar tareas variadas y con significado para quien las realiza.
- Establecer autonomía en el desempeño de las tareas y eliminar cualquier forma de presión psicológica en el trabajo.
- Establecer metas de trabajo que se puedan realizar a lo largo de la jornada laboral, evitando molestia de tareas y el incumplimiento en plazos injustos. (INSST, 1986).

## **6. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE RIESGOS EN OFICINAS**

Tomando en cuenta el análisis realizado, a continuación, se procede a describir los métodos de evaluación de riesgos en puestos de oficina que servirían para priorizar las acciones de mejora o adaptación de los puestos de trabajo a sus usuarios. A continuación, se resumen los métodos considerados en este estudio.

Tabla 1.

*Metodologías para la evaluación de riesgos en oficinas*

Metodologías	
Método ROSA	<p>Es un método el cual evaluará a la persona en posición sentado frente a una pantalla de visualización de datos, en la cual se obtiene una valoración del riesgo y cómo actuar para disminuirlo.</p> <p><b>Ventajas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herramienta de evaluación en puestos de trabajo en oficinas, donde el trabajador permanece sentado.</li> <li>• Su análisis se centra en el mobiliario, computador y periféricos del trabajador.</li> <li>• Cuantifica los riesgos asociados al trabajo con computador y su nivel de acción.</li> </ul>
Método Check List Ocra	<p>Es un método que evalúa los riesgos que existen en un puesto de trabajo por movimientos repetitivos, para llevar a cabo acciones correctivas.</p> <p><b>Ventajas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es útil para la evaluación de riesgos por trabajos repetitivos en los puestos de trabajo.</li> <li>• Sugiere acciones correctivas para mejorar el puesto de trabajo.</li> <li>• Son considerados los tiempos de descanso para la evaluación.</li> </ul>

Método REBA	<p>Es un método que evalúa las posiciones que adoptan los miembros inferiores y superiores con el fin de evaluar los riesgos por las posturas forzadas.</p> <p><b>Ventajas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evalúa la postura como único factor de riesgo.</li> <li>• Método que evalúa la eficacia, una comparación del antes y el después.</li> <li>• Evalúa exhaustivamente las extremidades superiores, separando izquierdo y derecho.</li> </ul>
Método Lest	<p>Es un método que evalúa los diferentes riesgos que se presentan en el puesto de trabajo en forma global, para evaluar si las condiciones del puesto son satisfactoria, molesta o nociva.</p> <p><b>Ventajas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejor las condiciones de trabajo de un puesto o un conjunto de puestos considerados en forma globalizada.</li> <li>• Cuantifica al máximo la información recogida.</li> <li>• Determina el estado de bienestar físico, mental y social.</li> </ul>
Método Ergos	<p>Es un método que evalúa aquellos riesgos no físicos que existen en el puesto de trabajo mediante la recolección de datos en una hoja de campo.</p> <p><b>Ventajas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ayuda a la toma de acciones preventivas en el puesto de trabajo.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es un método en el cual podemos trabajar con un sencillo cuestionario o a su vez un software.</li> </ul>
--	---

## 6.1. Método Rosa

Es un método que forma parte de la Universidad Politécnica de Valencia y contiene una página llamada *ergonautas* la cual califica los resultados, ayuda a cuantificar los riesgos existentes al momento de trabajar con una computadora y qué niveles de acción podemos tomar para mejorar.

Es un método que nos ayuda a determinar las lesiones que pueden ser causadas por el trabajo en oficina, en este método se evalúa al trabajador y su estancia en una silla frente a un computador, se va a tomar en cuenta elementos como silla, mesa, teclado, *mouse* entre otros objetos. (Diego-Mas & Jose, 2019).

### Aplicación del método

#### Puntuación de la silla

Para obtener los datos de la silla se va a tomar en cuenta la altura, profundidad del asiento, reposabrazos y espaldar. A continuación, el ejemplo tomado de *ergonautas*. (Diego-Mas & Jose, 2019).



Figura 47. Puntuación Altura de la silla.

Tomado de (Diego-Mas & Jose, 2019)

Se dará una puntuación adicional si en la mesa existe espacio insuficiente para las piernas o si la silla no es regulable como se muestra en la figura 48:



Figura 48. Puntuación Altura de la silla.

Tomado de (Diego-Mas & Jose, 2019)



Figura 49. Puntuación de la profundidad del asiento.

Tomado de (Diego-Mas & Jose, 2019)





Figura 50. Puntuación de los Reposabrazos.

Tomado de (Diego-Mas & Jose, 2019)



Figura 51. Puntuación del Espaldar.

Tomado de (Diego-Mas & Jose, 2019)

Se sumará la puntuación obtenida de la altura y la profundidad del asiento y también la suma de la puntuación del reposabrazos y el espaldar de la silla para obtener un valor que se llevara a cabo con la siguiente tabla:

Tabla 2.

*Tabla A del Método Rosa*

TABLA A		Altura del asiento + Profundidad del asiento							
		2	3	4	5	6	7	8	9
Reposabrazos + Espaldar	2	2	2	3	4	5	6	7	8
	3	2	2	3	4	5	6	7	8
	4	3	3	3	4	5	6	7	8
	5	4	4	4	4	5	6	7	8
	6	5	5	5	5	6	7	8	9
	7	6	6	6	7	7	8	8	9
	8	7	7	7	8	8	9	9	9

Tomado de (Diego-Mas & Jose, 2019)

Una vez obtenida la puntuación de la Tabla A se procede a sumar al valor el tiempo de uso de la silla. El tiempo de uso se lo puede obtener mediante la siguiente tabla:

Tabla 3.

*Puntuación del tiempo de Uso*

Tiempo de uso diario	Puntuación
Menos de 1 hora en total o menos de 30 minutos interrumpidos.	-1
Entre 1 y 4 horas en total o entre 30 minutos y 1 hora interrumpida.	0
Más de 4 horas o más de 1 hora interrumpida.	+1

Tomado de (Diego-Mas & Jose, 2019)

## Puntuación de la Pantalla y periféricos

Se va a dar puntuación a la pantalla y periféricos que son el *mouse*, teclado y teléfono, la puntuación se la dará mediante las siguientes figuras en las cuales detallan como debe ser tomado cada valor.



La puntuación obtenida se incrementará si ocurre...



Figura 52. Puntuación de la pantalla.

Tomado de (Diego-Mas & Jose, 2019)

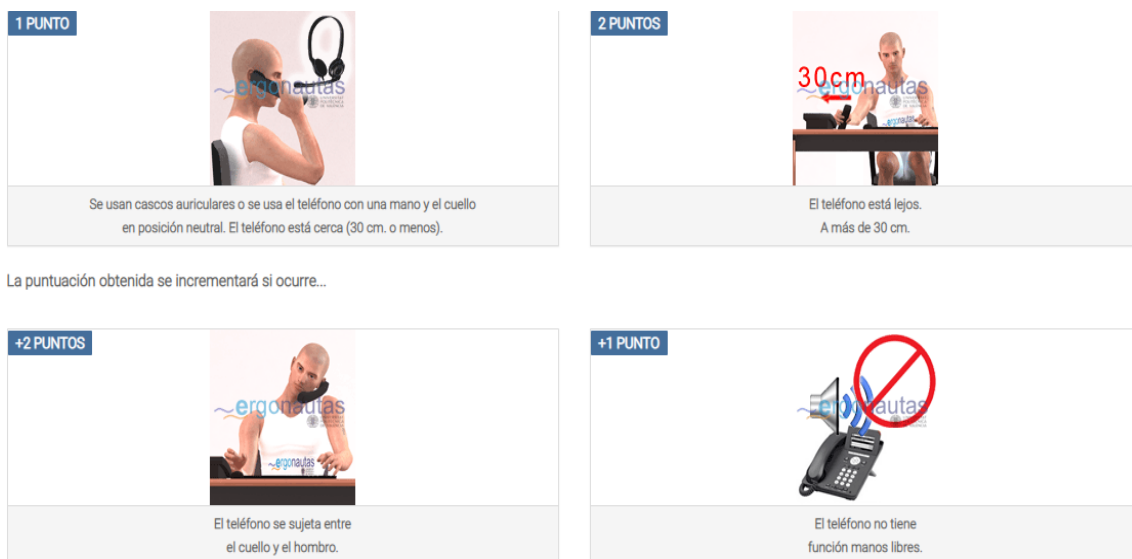


Figura 53. Puntuación del teléfono.

Tomado de (Diego-Mas & Jose, 2019)

Una vez obtenidos la puntuación de la pantalla se le va a sumar el tiempo de uso se puede guiar en la Tabla 3 y así mismo para la puntuación del teléfono para después proceder a determinar un valor de la Tabla B.

Tabla 4.

Tabla B del método ROSA

TABLA B		Puntuación de la Pantalla							
		0	1	2	3	4	5	6	7
Puntuación del teléfono	0	1	1	1	2	3	4	5	6
	1	1	1	2	2	3	4	5	6
	2	1	2	2	3	3	4	6	7
	3	2	2	3	3	4	5	6	8
	4	3	3	4	4	5	6	7	8
	5	4	4	5	5	6	7	8	9
	6	5	5	6	7	8	8	9	9

Tomado de (Diego-Mas & Jose, 2019)



La puntuación obtenida se incrementará si ocurre...



**Figura 54.** Puntuación del Mouse.

Tomado de (Diego-Mas & Jose, 2019)



La puntuación obtenida se incrementará si ocurre...



**Figura 55.** Puntuación del teclado.

Tomado de (Diego-Mas & Jose, 2019)

Se sumará la puntuación del *mouse* más el tiempo de uso y así mismo para el teclado. Una vez obtenida la puntuación total de cada uno se procederá a obtener el valor de la Tabla C.

Tabla 5.

*Tabla C del Método Rosa*

TABLA C		Puntuación del <i>Mouse</i>							
		0	1	2	3	4	5	6	7
Puntuación del Teclado	0	1	1	1	2	3	4	5	6
	1	1	1	2	3	4	5	6	7
	2	1	2	2	3	4	5	6	7
	3	2	3	3	3	5	6	7	8
	4	3	4	4	5	5	6	7	8
	5	4	5	5	6	6	7	8	9
	6	5	6	6	7	7	8	8	9
	7	6	7	7	8	8	9	9	9

Tomado de (Diego-Mas & Jose, 2019)

Finalmente se obtendrá el valor de la Tabla D mediante los valores obtenidos de la Tabla B y de la Tabla C.

Tabla 6.

*Tabla D del Método Rosa*

TABLA D		Puntuación Tabla C								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Puntuación Tabla B	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2	2	2	3	4	5	6	7	8	9
	3	3	3	3	4	5	6	7	8	9
	4	4	4	4	4	5	6	7	8	9
	5	5	5	5	5	5	6	7	8	9
	6	6	6	6	6	6	6	7	8	9
	7	7	7	7	7	7	7	7	8	9
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

Tomado de (Diego-Mas & Jose, 2019)

### **Puntuación final Rosa**

La puntuación de la pantalla y los periféricos se tomará en cuenta para evaluar en la Tabla E, mostrando así el resultado final del método.

Tabla 7.

Tabla E del Método Rosa

TABLA E		Puntuación Pantalla y Periféricos									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Puntuación Silla	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2	2	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	3	3	3	3	4	5	6	7	8	9	10
	4	4	4	4	4	5	6	7	8	9	10
	5	5	5	5	5	5	6	7	8	9	10
	6	6	6	6	6	6	6	7	8	9	10
	7	7	7	7	7	7	7	7	8	9	10
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	10
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10
	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Tomado de (Diego-Mas & Jose, 2019)

### Nivel de actuación

Con la siguiente tabla y mediante la puntuación final Rosa se puede medir el nivel de actuación que se debe tomar en el puesto de trabajo.

Tabla 8. Nivel de actuación

Puntuación	Riesgo	Nivel	Actuación
1	Inapreciable	0	No es necesario 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.

Tomado de (Diego-Mas & Jose, 2019)



## 6.2. Método Check List OCRA

Se deriva del método *Occupational Repetitive Action* (OCRA) y la aplicación del mismo es complicada y laboriosa es por eso que se abrevio a *Check List* OCRA ya que permite con menor esfuerzo obtener un resultado básico de la valoración de riesgos por movimientos repetitivos, previniendo sobre la urgencia de realizar estudios más detallados, existe correlación entre los resultados obtenidos de los dos métodos. Es por eso que el método *Check List* es una primera evaluación de aquellos riesgos que puedan existir en el puesto de trabajo.

Es un método que mide el nivel de riesgos ergonómicos de tipo musculo esquelético por movimientos repetitivos y la falta de periodos de descanso en el puesto de trabajo, este método evalúa los miembros superiores del cuerpo.

### Aplicación del método

Para la aplicación de este método se debe sacar el valor del índice *Check List* OCRA (ICKL) en esta ecuación se sumarán cinco factores y se multiplicará por un multiplicador de duración, para la cual se define la siguiente ecuación.

$$ICKL = (FR + FF + FF_z + FP + FC) * MD \quad (\text{Ecuación 1})$$

ICKL= Índice check list OCRA.

FR= Factor de recuperación.

FF= Factor de frecuencia.

FF<sub>z</sub>= Factor de fuerza.

FP= Factor de posturas y movimientos.

FC= Factor de riesgos adicionales.

MD= Multiplicador de duración.

Como primer paso se calcula el tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR) que es el tiempo en el que el trabajador realiza trabajos repetitivos en su puesto. El cálculo del TNTR se emplea para sacar el MD que se detalle en las siguientes páginas.

$$TNTR = DT - (TNR + P + A) \quad (\text{Ecuación 2})$$

DT= Duración del turno en minutos.

TNR = Tiempo de trabajo no repetitivo en minutos.

P = Pausas que realiza el trabajador mientras realiza sus labores en minutos.

A = Tiempo que dura el almuerzo en minutos.

Como segundo paso se calculará el factor de recuperación (FR) que es un tiempo en el cual se relajan los tejidos óseos y musculares por el tiempo de trabajo ejercido, para la cual se utiliza la siguiente tabla. (Diego-Mas & Jose, Ergonautas, 2015).

Tabla 9.

*Puntuación del Factor de Recuperación*

Situación de los periodos de recuperación	Puntuación
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existe una interrupción de al menos 8 minutos cada hora de trabajo (contando el descanso del almuerzo).</li> <li>- El periodo de recuperación está incluido en el ciclo de trabajo (al menos 10 segundos consecutivos de cada 60, en todos los ciclos de todo el turno).</li> </ul>	0
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existen al menos 4 interrupciones (además del descanso del almuerzo) de al menos 8 minutos en un turno de 7-8 horas.</li> <li>- Existen 4 interrupciones de al menos 8 minutos en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).</li> </ul>	2

- Existen 3 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas. - Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).	3
- Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas. - Existen 3 pausas (sin descanso para el almuerzo), de al menos 8 minutos, en un turno de 7-8 horas. - Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas.	4
- Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 7 horas sin descanso para almorzar. - En 8 horas sólo existe el descanso para almorzar (el descanso del almuerzo se incluye en las horas de trabajo).	6
- No existen pausas reales, excepto de unos pocos minutos (menos de 5) en 7-8 horas de turno.	10

Tomado de (Diego-Mas & Jose, Ergonautas, 2015)

Se calcula el factor de frecuencia (FF) que son las acciones bien sean estáticas o dinámicas realizadas en el lugar de trabajo por unidad de tiempo, para lo cual se utilizan las siguientes tablas.

Tabla 10.

*Puntuación del Factor de Recuperación*

<b>Acciones Técnicas Dinámicas</b>	<b>ATD</b>
Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes	0
Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	1
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	3
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	4
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	6
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto). La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo.	8

Los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permiten las pausas.	10
--	----

Tomado de (Diego-Mas & Jose, Ergonautas, 2015).

Tabla 11.

*Puntuación de acciones técnicas estáticas*

Acciones Técnicas Estáticas	ATE
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	2,5
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	4,5

Tomado de (Diego-Mas & Jose, Ergonautas, 2015)

Con la siguiente formula y los datos previos obtenidos se consigue el factor de frecuencia.

$$FF = \text{Max} (ATD; ATE) \quad (\text{Ecuación 3})$$

FF= Factor de frecuencia.

Max= Máximo.

ATD= Acciones técnicas dinámicas.

ATE= Acciones técnicas estáticas.

La siguiente tabla se utilizará para tener una mejor percepción de las acciones técnicas.

Tabla 12.

*Acciones Técnicas*

<b>Acción Técnica</b>	<b>Definición y criterios</b>
Mover	Transportar un objeto a un determinado sitio usando los miembros superiores (sin caminar). Mover un objeto debería considerarse como una acción exclusivamente cuando el objeto pese más de 2 kg (con el agarre de fuerza) o 1 kg (con la mano en pinza) y el brazo haga un amplio movimiento de hombro abarcando una distancia superior a 1 un metro.
Alcanzar	Llevar la mano a un lugar preestablecido. Alcanzar un objeto debería considerarse una acción sólo cuando el objeto está colocado más allá de la longitud de la extremidad superior extendida y no es alcanzable andando, por lo que el operador debe mover el tronco y los hombros para alcanzar el objeto. Si el lugar de trabajo es usado por hombres y mujeres, o sólo por mujeres, la medida de la longitud de la extremidad superior extendida corresponde a 50 cm (5 percentil de mujeres), y esta longitud debe usarse como referencia. Alternativamente, se considerará acción técnica cuando el objeto está situado fuera del alcance de los límites de la zona de trabajo (A2, B2, C2) especificados en la Norma ISO 14738:2002.
Agarrar/Tomar	Asir un objeto con la mano o los dedos para realizar una actividad o tarea
Tomar de una mano a la otra	Las acciones de asir con una mano un objeto, pasarlo a la otra mano y asirlo de nuevo con ella, se considerarán dos acciones técnicas separadas: una para la mano derecha y otra para la mano izquierda.
Colocar	Posicionar un objeto o una herramienta en un punto preestablecido. SINÓNIMOS: posicionar, apoyar, poner, disponer, dejar, reposicionar, volver a poner.
Introducir/Sacar	La acción de introducir o sacar debe considerarse como una acción técnica cuando se requiere el uso de fuerza. SINÓNIMOS: Extraer, insertar.
Empujar/Tirar	Deben contarse como acciones pues resultan de la aplicación de fuerza, aunque sea poca, con la intención de obtener un resultado específico. SINÓNIMOS: Presionar, desconectar piezas.
Poner en marcha	Debe considerarse una acción cuando la puesta en marcha de una herramienta requiere el uso de un botón o palanca por partes de la mano, o por uno o más dedos. Si la puesta en marcha se hace repetidamente sin cambiar la herramienta, considera una acción por cada puesta en marcha. SINÓNIMOS: presionar botón, bajar palanca.

Transportar	Si un objeto que pesa 3 Kg o más es transportado al menos 1 metro, la extremidad superior que soporta el peso es la realiza la acción técnica de “transportar”. Un metro significa una verdadera acción de transporte (dos pasos).
Acciones Específicas	Acciones específicas que forman parte de un proceso determinado, por ejemplo: Doblar, plegar, curvar, desviar, estrujar, rotar, girar, ajustar, moldear, bajar, alcanzar, golpear, pasar la brocha (contar cada paso de la brocha sobre la parte a ser pintada), rallar (contar cada paso en la parte a ser rallada), alisar, pulir (contar cada paso en la parte a ser pulida), limpiar (contar cada paso en la parte a ser limpiada), martillar (contar cada uno de los golpes), arrojar, etc. Cada una de estas acciones debe ser descrita y contada una vez por cada repetición, por ejemplo, girar dos veces = 2 acciones técnicas.
No son acciones técnicas	
Soltar	Si un objeto que ya no es necesario, simplemente se suelta abriendo la mano, o los dedos, entonces la acción no debe ser considerada una acción técnica (es una restitución pasiva, o un dejar caer).
Andar, control visual	No deben ser considerados como acciones técnicas pues no implican ninguna actividad de la extremidad superior.

Tomado de (Diego-Mas & Jose, Ergonautas, 2015)

Como siguiente paso se calcula el factor de fuerza ( $FF_z$ ), es cuando se ejerce fuerza con los brazos o manos esta fuerza debe ser constante durante todo el movimiento repetitivo caso contrario no se debe calcular y su valor sería 0, se identificará entre las siguientes acciones que requieren fuerza:

- Empujar o tirar de palancas.
- Pulsar botones.
- Cerrar o abrir.
- Manejar o prestar componentes.
- Utilizar herramientas.
- Elevar o sujetar objetos.

Así es como se sumarán las puntuaciones obtenidas mediante la siguiente figura:

Tabla 13.

*Puntuación acciones que requieren esfuerzo*

Fuerza Moderada		Fuerza Intensa		Fuerza casi Máxima	
Duración	Puntos	Duración	Puntos	Duración	Puntos
1/3 del tiempo	2	2 seg. cada 10min	4	2 seg. cada 10min	6
50% del tiempo	4	1% del tiempo	8	1% del tiempo	12
>50% del tiempo	6	5% del tiempo	16	5% del tiempo	24
Casi todo el tiempo	8	>10% del tiempo	24	>10% del tiempo	32

Tomado de (Diego-Mas & Jose, Ergonautas, 2015)

Para el siguiente paso se calculará el factor de posturas y movimientos (FP) en el cual se evaluará los miembros superiores como el hombro, codo, mano y muñeca, para esto nos ayudaremos de la siguiente ecuación y diferentes tablas de puntuación.

$$FP = \text{Max}(PHo; PCo; PMu; PMa) + PEs \quad (\text{Ecuación 4})$$

FP= Factor de posturas y movimientos.

Max= Máximo.

PHo= Posturas y movimientos del hombro.

PCo= Posturas y movimientos del codo.

PMu= Posturas y movimientos de la muñeca.

PMa= Duración del Agarre.

PEs= Movimientos estereotipados.

Tabla 14.

*Puntuación del hombro*

Posturas y movimientos del hombro	PHo
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad del tiempo.	1
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo.	2
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo.	6
El brazo se mantiene a la altura de los hombros sin soporte más de la mitad del tiempo.	12
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo.	24
(*) Si las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza se duplicarán las puntuaciones.	

Tomado de (Diego-Mas & Jose, Ergonautas, 2015).

Tabla 15.

*Puntuación del codo*

Posturas y movimientos del codo	PCo
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo.	2
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo.	4
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo.	8

Tomado de (Diego-Mas & Jose, 2019)



Tabla 16.

*Puntuación de la muñeca*

Posturas y movimientos de la muñeca	PMu
La muñeca permanece doblada en posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo.	2
La muñeca permanece doblada en posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo.	4
La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo.	8

Tomado de (Diego-Mas & Jose, 2019)

Tabla 17.

*Puntuación de la mano*

Duración del Agarre	PMa
Alrededor de 1/3 del tiempo.	2
Más de la mitad del tiempo.	4
Casi todo el tiempo.	8
(*) El agarre se considerará solo cuando sea de alguno de estos tipos: agarre en pinza o pellizco, agarre en gancho o agarre palmar.	

Tomado de (Diego-Mas & Jose, Ergonautas, 2015).

Tabla 18.

*Puntuación de estereotipados (PEs)*

Movimientos estereotipados	PEs
-Existen repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos, al menos 2/3 del tiempo. -O bien el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos.	1.5
-Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos, casi todo el tiempo. -O bien el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos.	3

Tomado de (Diego-Mas & Jose, Ergonautas, 2015).

Se procede a calcular el factor de riesgos adicionales (FC) para este cálculo se analizan dos tipos:

- Tipo físico-mecánico.
- Tipo socio-organizativos.

$$FC = Ffm + Fso \quad \text{(Ecuación 5)}$$

FC= Factor de riesgos adicionales.

Ffm= Factores físicos-mecánicos.

Fso= Factores socio-organizativos.

Tabla 19.

*Puntuación factores socio-organizativos*

Factores socio-organizativos	Fso
Ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuir o acelerarse.	1
El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina.	2

Tomado de (Diego-Mas & Jose, Ergonautas, 2015).

Tabla 20.

*Puntuación de factores físico-mecánico*

Factores físico-mecánicos	Ffm
Se utiliza guantes inadecuados (que interfieren en la destreza de sujeción requerida por la tarea) más de la mitad del tiempo.	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 2 veces por minuto o más.	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 10 veces por hora o más.	2
Existe exposición al frío (menos de 0°) más de la mitad del tiempo.	2

Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más.	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más.	2
Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel (enrojecimiento, callosidades, ampollas, etc.)	2
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm.)	2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo.	2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo.	3
(*) Si ocurren varios factores se escogerá alguna de las dos últimas opciones.	

Tomado de (Diego-Mas & Jose, Ergonautas, 2015).

Por último, hay que calcular el multiplicador de duración (MD), en la cual se obtiene un valor dependiendo el tiempo de trabajo repetitivo para esto se puede observar la figura 55.

Tabla 21.

*Multiplicador de duración*

Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) en minutos	MD
60 -120	0.5
121 -180	0.65
181 - 240	0.75
241 - 300	0.85
301 - 360	0.925
361 - 420	0.95
421 - 480	1
>480	1.5

Tomado de (Diego-Mas & Jose, Ergonautas, 2015).

Una vez obtenidos todos los valores de los factores y el multiplicador de duración se puede emplear la ecuación de ICKL para evaluar el nivel de riesgo y la acción recomendada para mejorar el puesto de trabajo.

$$ICKL = (FR + FF + FF_z + FP + FC) * MD \quad (\text{Ecuación 6})$$

Tabla 22.

*Nivel de riesgo y Acción recomendada*

Índice Check List OCRA	Nivel de Riesgo	Acción recomendada	Índice OCRA equivalente
≤ 5	Óptimo	No se requiere	≤ 1.5
5.1 – 7.5	Aceptable	No se requiere	1.6 - 2.2
7.6 - 11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto.	2.3 - 3.5
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento.	3.6 - 4.5
14.1 – 22.5	Inaceptable Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento.	4.6 - 9
>22.5	Inaceptable Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento.	>9

Tomado de (Diego-Mas & Jose, Ergonautas, 2015).

A continuación, se evidenciará un ejemplo del método Check List Ocra que aplique de acuerdo con mi puesto de trabajo.

1.- Se calcula todos los factores de la fórmula:

$$ICKL = (FR + FF + FF_z + FP + FC) * MD$$

2.- Se calcula el tiempo en el que el trabajador realiza trabajos repetitivos.

$$\begin{aligned} TNTR &= DT - (TNR + P + A) \\ TNTR &= 480min - (30min + 0 + 60min) \\ TNTR &= 390min \end{aligned}$$

3.- Se calcula los cinco factores:

- $FR = 6$
- $FF = \text{Max}(ATD; ATE)$   
 $FF = 3$
- $FF_z = 0$
- $FP = \text{Max}(PHo; PCo; PMu; PMa) + PEs$   
 $FP = \text{Max}(1; 4; 4; 0) + 3$   
 $FP = 7$
- $FC = Ffm + Fso$   
 $FC = 0$

4.- Cálculo del multiplicador de duración

$$MD = 0,95$$

5.- Se reemplaza los cinco factores en la fórmula de ICKL:

$$ICKL = (6 + 3 + 0 + 8 + 0) * 0,95$$

$$ICKL = 16,15$$

6.- De acuerdo con la tabla de nivel de riesgo y acción recomendada dice:

**Nivel de Riesgo:** Inaceptable, Medio.

**Acción Recomendada:** Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento.

### 6.3. Método REBA

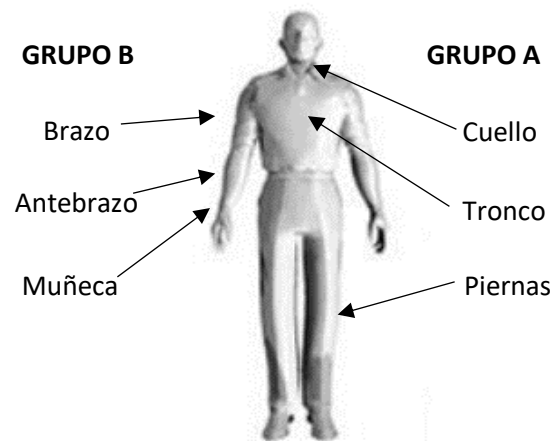
REBA o *Rapid Entire Body Assessment* es un método que permite realizar un estudio del cuerpo tanto de la parte superior como de la inferior el cual evalúa posturas individuales en repeticiones menores a 4 veces/minuto por tanto no evalúa posturas que sean en conjunto o tengan una secuencia de posturas. Este método ayuda a analizar la aparición de trastornos de tipo músculo-esquelético. (ErgoIBV, 2015).

## **Características del método**

- Este método permite realizar un estudio separado tanto del lado izquierdo como del derecho del cuerpo.
- Ayuda a visualizar aquellos cambios bruscos de postura o posturas inestables.
- Considera el análisis de algunos movimientos, así como también la postura y rotación.
- Se analizan actividades con variaciones en peso, carga y distancia.
- Tiene relación entre la carga y la persona, es decir la forma de manipulación.
- Divide al cuerpo en segmentos el grupo A (tronco, cuello y piernas) y el grupo B (brazo, antebrazo y muñeca).
- Las tareas que conlleven una duración excesiva se las debe separar por subtareas o intervalos regulares para su análisis.
- Se puede utilizar fotografías para obtener diferentes puntos de vista de las posturas empleadas por los trabajadores.
- Facilita un nivel de acción mediante la puntuación final. (INSST, 2001).

## **Aplicación del método**

Para la aplicación del método se divide en dos grupos, el grupo A: tronco, cuello y piernas el grupo B comprende el brazo, antebrazo y muñeca posteriormente se saca una puntuación de cada uno de ellos, que se basa en una serie de tablas que darán una puntuación final de cada una de las posturas analizadas.



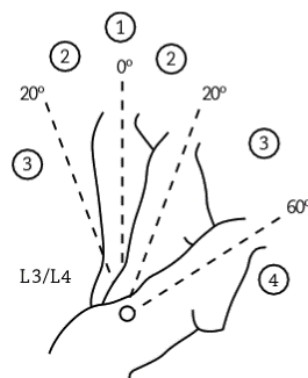
*Figura 56.* División del cuerpo según método REBA.

Tomado de (Carranza & Chacón, 2015).

## Análisis del Grupo A

### Tronco

La puntuación del tronco dependerá de los grados de flexión trabajador como se muestra en la figura 57 la puntuación aumentará si existe torsión o inclinación lateral del tronco como se muestra en la figura 58.



*Figura 57.* Medición del ángulo del tronco.

Tomado de (Obregón, 2016).

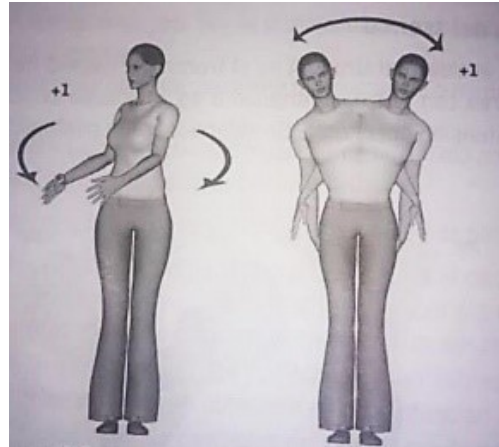


Figura 58. Modificación de la puntuación del tronco.

Tomado de (Diego-Mas & Jose, 2018)

Tabla 23.

*Puntuación del tronco*

Puntos	Posición
1	El tronco está erguido.
2	El tronco esta entre 0 y 20° de flexión o extensión.
3	El tronco está entre 20° y 60° de flexión o extensión.
4	El tronco está flexionado más de 60°.

Tomado de (Diego-Mas & Jose, 2015)

Tabla 24.

*Modificación de la puntuación del tronco*

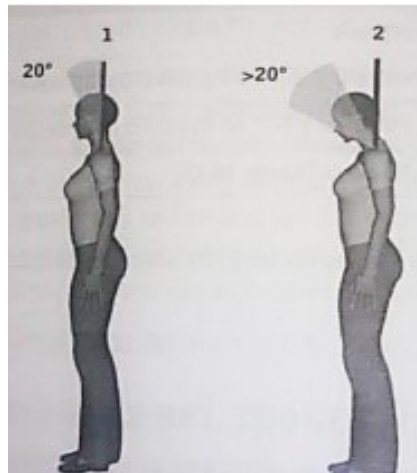
Puntos	Posición
+1	Tronco con inclinación lateral o rotación

Tomado de (Diego-Mas & Jose, 2015)



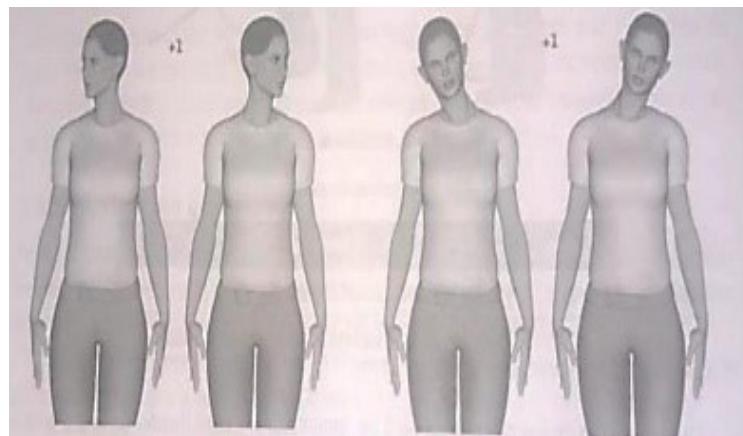
## Cuello

La puntuación del cuello dependerá del grado de flexión o extensión, se considera flexión del cuello menor a  $20^\circ$ , mayor a  $20^\circ$  y extensión como muestra la figura 59, se aumenta la puntuación en el caso que exista rotación o inclinación lateral como muestra la figura 60.



*Figura 59.* Puntuación del Cuello.

Tomado de (Diego-Mas & Jose, 2018)



*Figura 60.* Modificación de la puntuación del cuello.

Tomado de (Diego-Mas & Jose, 2018)

Tabla 25.

*Puntuación del cuello*

Puntos	Posición
1	Flexión entre 0° y 20°.
2	Flexión mayor a 20° o extensión.

Tomado de (Diego-Mas & Jose, 2015)

Tabla 26.

*Modificación de la puntuación del cuello*

Puntos	Posición
+1	Cabeza rotada o con inclinación lateral.

Tomado de (Diego-Mas & Jose, 2015)

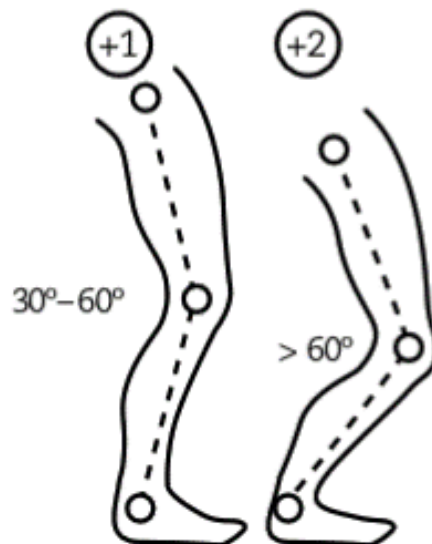
**Piernas**

Dependerá si el trabajador se encuentra sentado o parado, se considera la distribución del peso entre ellas y los apoyos existentes como se muestra en la figura 61, se incrementará la puntuación si existe una flexión en una o ambas rodillas de más de 60° tal como se muestra en la figura 62.



*Figura 61.* Puntuación de las Piernas.

Tomado de (Obregón, 2016)



*Figura 62.* Ángulo de flexión de las piernas.

Tomado de (Obregón, 2016)

Tabla 27.

*Puntuación de las piernas*

Puntos	Posición
1	Soporte bilateral, andando o sentado.
2	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable

Tomado de (Diego-Mas & Jose, 2015)

Tabla 28.

*Modificación de la puntuación del cuello*

Puntos	Posición
+1	Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°
+2	Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)

Tomado de (Diego-Mas & Jose, 2015)

**Puntuación Inicial A**

Una vez que se ha obtenido la puntuación de las posturas del grupo A procederemos a cruzar las 3 puntuaciones (tronco, cuello y piernas) en la que se tendrá el valor de la tabla A.

Tabla 29.

*Puntuación para la Tabla A*

TRONCO	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7

<b>3</b>	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
<b>4</b>	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
<b>5</b>	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Tomado de (Carranza & Chacón, 2015)

Una vez obtenida la puntuación de la tabla A se considera la fuerza ejercida por el trabajador, la misma que modificará la puntuación final.

Tabla 30.

*Puntuación para la carga o fuerza*

<b>Puntos</b>	<b>Posición</b>
+ 0	La carga o fuerza es menor de 5 kg.
+ 1	La carga o fuerza está entre 5 y 10 kg.
+ 2	La carga o fuerza es mayor de 10 kg.
+ 1	La fuerza se aplica bruscamente.

Tomado de (Carranza & Chacón, 2015)

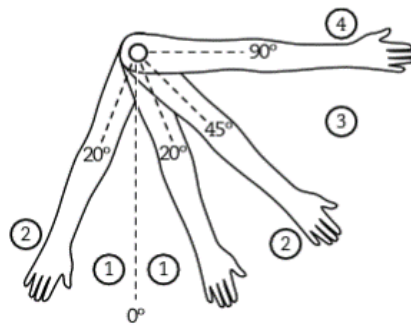
Por último, se sumará el resultado de la Tabla A más la puntuación de la carga o fuerza para obtener el valor del Grupo A.

<b>Puntuación A= Resultado tabla A + Puntuación de la carga o fuerza</b>
--

## **Análisis del Grupo B**

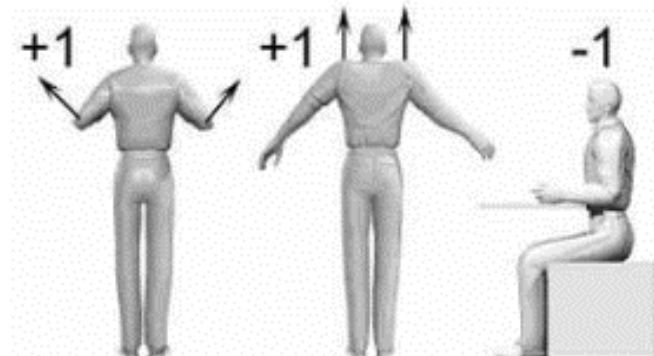
### **Brazos**

Se mide dependiendo los grados de flexión o extensión del brazo como se muestra en la figura 63, se aumentará la puntuación si el brazo se encuentra abducido o rotado o si existe elevación del hombro como se muestra en la figura 64.



*Figura 63.* Grados de Flexión o extensión del brazo.

Tomado de (Obregón, 2016)



*Figura 64.* Puntuación para la carga o fuerza.

Tomado de (Carranza & Chacón, 2015)

Tabla 31.

*Puntuación del brazo*

Puntos	Posición
1	Desde 20° de extensión a 20° de flexión
2	Extensión >20° o flexión >20° y <45°
3	Flexión >45° y 90°
4	Flexión >90°

Tomado de (Diego-Mas & Jose, 2015)

Tabla 32.

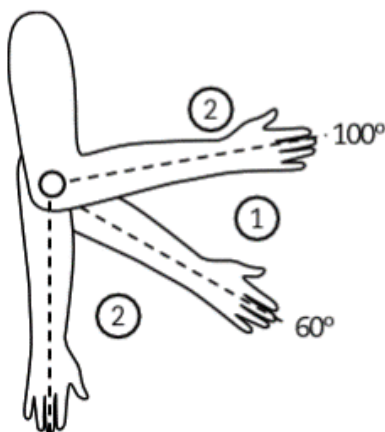
*Modificación sobre la puntuación del brazo*

Puntos	Posición
+1	Brazo abducido, brazo rotado u hombro elevado
-1	Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad

Tomado de (Diego-Mas & Jose, 2015)

### Antebrazo

Para la puntuación del antebrazo se tomará en función del ángulo de flexión con referencia al eje del antebrazo y el brazo como se muestra en la figura 65.



*Figura 65.* Posición del antebrazo.

Tomado de (Obregón, 2016)

### Muñeca

Para medir la muñeca se toma en cuenta el ángulo de flexión o extensión medido desde la posición neutral como se observa en la figura 66, aumentará su puntuación en el caso que exista torsión o desviación como muestra la figura 67.

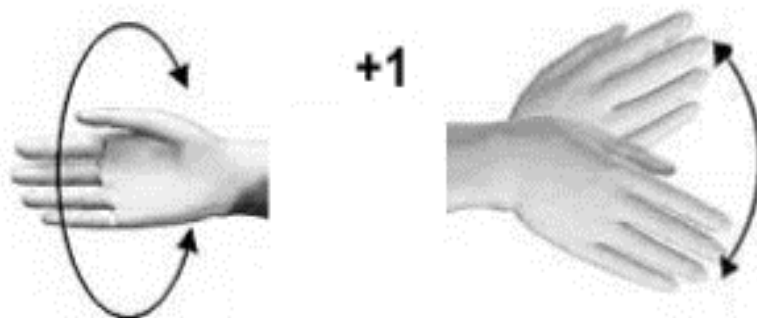


Figura 66. Grados de flexión/extensión de la muñeca.

Tomado de (Obregón, 2016)

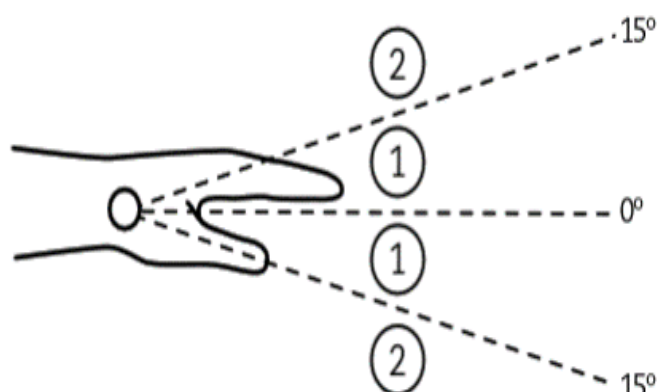


Figura 67. Torsi3n o desviaci3n de la muñeca.

Tomado de (Carranza & Chac3n, 2015)

Tabla 33.

*Puntuaci3n de la muñeca*

Puntos	Posici3n
1	Posici3n neutra
1	Flexi3n o extensi3n $> 0^\circ$ y $< 15^\circ$
2	Flexi3n o extensi3n $> 15^\circ$

Tomado de (Diego-Mas & Jose, 2015).



Tabla 34.

*Modificación de la puntuación de la muñeca*

Puntos	Posición
+1	Torsión o Desviación radial o cubital

Tomado de (Diego-Mas & Jose, 2015).

**Puntuación Inicial B**

De igual forma que se realizó la tabla para el grupo A vamos a realizar una tabla para sacar la puntuación final del grupo B.

Tabla 35.

*Puntuación Inicial B*

BRAZO	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca					
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	3	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Tomado de (Carranza & Chacón, 2015).

Una vez obtenida la puntuación Inicial B se procederá a considerar el tipo de agarre, el cual modificará a la puntuación y se obtendrá un resultado final.

Tabla 36.

*Tipo de agarre*

Puntos	Posición	
+0	<b>Agarre Bueno</b>	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio.
+1	<b>Agarre Regular</b>	El agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.
+2	<b>Agarre Malo</b>	El agarre es posible pero no aceptable.
+3	<b>Agarre Inaceptable</b>	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.

Tomado de (Carranza & Chacón, 2015)

**Agarre Bueno:** Son los llevados a cabo con contenedores de diseño óptimo con asas o agarraderas, o aquellos sobre objetos sin contenedor que permitan un buen aislamiento y en el que las manos pueden ser bien acomodadas alrededor del objeto.



**Agarre Regular:** Es el llevado a cabo sobre contenedores con asas o agarraderas no óptimas por ser de tamaño inadecuado, o el realizado sujetando el objeto flexionando los dedos 90°.



**Agarre Malo:** Es realizado sobre contenedores mal diseñados, objetos voluminosos a grane, irregulares o con aristas, y los realizados sin flexionar los dedos manteniendo el objeto presionado sobre sus laterales.



Figura 68. Ejemplos de agarres y su calidad.

Tomado de (Diego-Mas & Jose, 2015).

Por último, se sumará el resultado de la Tabla B más la puntuación del tipo de agarre para obtener el valor del Grupo B.

<b>Puntuación B = Resultado tabla B + Puntuación del tipo de agarre</b>
---

### Puntuación C

Para definir la puntuación C se deberá cruzar los valores tanto de la puntuación A como de la B.

Tabla 37.

#### Puntuación C

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Tomado de (Carranza & Chacón, 2015).

Finalmente, para obtener la puntuación del método REBA se debe sumar el resultado de la puntuación C más el tipo de actividad muscular.

Tabla 38.

*Puntuación del tipo de actividad muscular*

<b>Puntos</b>	<b>Posición</b>
+1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto.
+1	Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).
+1	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables.

Tomado de (Carranza & Chacón, 2015).

<b>Puntuación Final= Resultado C+ Puntuación del tipo de actividad muscular</b>
---

**Niveles de Riesgo**

El método REBA clasifica en 5 rangos, donde cada uno tiene su nivel de acción y recomienda como se debe actuar dependiendo el riesgo que exista sobre la postura evaluada. (Carranza & Chacón, 2015, pág. 47).

Tabla 39.

*Niveles de Riesgo*

<b>Puntuación</b>	<b>Nivel</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Actuación</b>
1	0	Inapreciable	No es necesario actuación.
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy Alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Tomado de (Diego-Mas & Jose, 2015).

Se muestra un esquema con el cual podemos irnos guiando al momento de tomar la puntuación de cada uno de los grupos hasta llegar a la puntuación final.

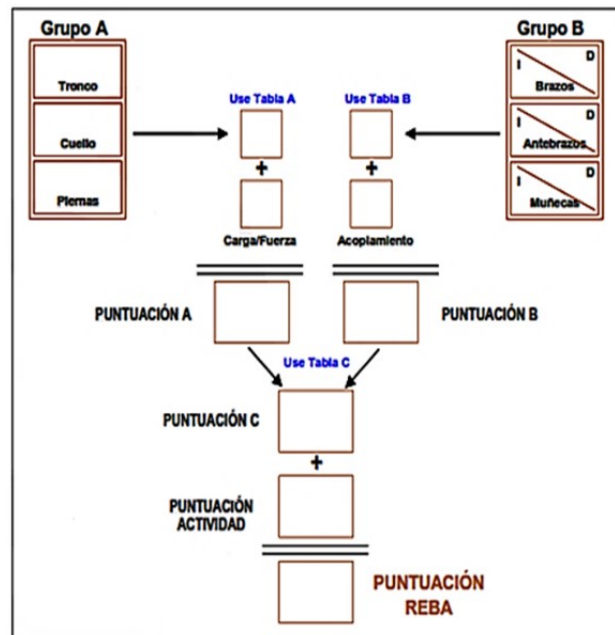


Figura 69. Esquema método REBA.

Tomado de (Minchola , Gonzáles , & Téran, 2013)

## 6.4. Métodos de evaluación de los TME

### 6.4.1. Análisis de Suzanne Rodgers

Fue creado por el Dra. Suzanne Rodgers en 1993 es un análisis ergonómico que determina la fatiga muscular en el cuerpo realizando una tarea específica entre 1 a 15 repeticiones por minuto. En este análisis podemos determinar el nivel de riesgo ergonómico que conlleva realizar ciertas tareas.

En este análisis se estudia el esfuerzo (antes de la relajación), la duración y frecuencia que necesita el cuerpo humano para realizar alguna actividad. Estos tres parámetros se evaluarán individualmente. (Rodríguez & Sempere, 2003).

Primero se evaluará el nivel de esfuerzo con la tabla 40.

Tabla 40.

*Niveles de Esfuerzo*

Parte del cuerpo	Ligero (1)	Moderado (2)	Fuerte (3)
<b>Cuello</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cabeza girada parcialmente a un lado, hacia atrás o ligeramente hacia delante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cabeza girada a un lado.</li> <li>- Cabeza completamente hacia atrás.</li> <li>- Cabeza hacia delante unos 20°.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Igual que en moderado, pero con fuerza o peso.</li> <li>- Cabeza estirada hacia delante.</li> </ul>
<b>Hombros</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brazos ligeramente despegados;</li> <li>- Brazos extendidos sobre algún apoyo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brazos despegados del cuerpo, sin apoyo.</li> <li>- Trabajar por encima de la cabeza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejercer fuerzas o sostener peso con las manos despegadas del cuerpo o por encima de la cabeza.</li> </ul>
<b>Espalda</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Doblada a un lado o inclinada.</li> <li>- Espalda arqueada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inclinada hacia delante, sin peso.</li> <li>- Elevar cargas pesadas cerca del cuerpo.</li> <li>- Trabajar por encima de la cabeza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Subir cargas o ejercer fuerza con la espalda girada.</li> <li>- Fuerza elevada o carga mientras se está inclinado.</li> </ul>
<b>Brazo/Codos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brazos despegados del cuerpo, sin carga.</li> <li>- Elevar cargas ligeras cerca del cuerpo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Girar el brazo mientras se hace una fuerza moderada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejercer fuerzas grandes con rotación.</li> <li>- Elevar cargas con los brazos extendidos.</li> </ul>
<b>Manos/Dedos/ Muñecas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuerzas o pesos leves que se cogen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mangos demasiado anchos o estrechos.</li> <li>- Ángulos moderados en la muñeca, especialmente de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agarre punzante.</li> <li>- Ángulos grandes de giro en la muñeca.</li> </ul>

	junto al cuerpo. - Muñecas derechas. - Agarre cómodo.	flexión. - Uso de guantes con fuerza moderada.	- Superficies deslizantes.
<b>Piernas/Rodillas/ Tobillos/Pies/ Dedos</b>	- Permanecer de pie. - Andar sin inclinarse o girar. - Peso repartido entre ambos pies.	- Inclinación hacia delante. - Inclinarse sobre una mesa. - Peso sobre un solo lado. - Pivotar mientras se ejerce fuerza.	- Ejercer fuerzas grandes empujando o elevando cargas. - Agacharse mientras se ejerce una fuerza.

Tomado de (Rodríguez & Sempere, 2003)

Como segundo paso evaluaremos la duración del esfuerzo con el uso de la tabla 41.

*Tabla 41.*

*Duración del Esfuerzo*

Clasificación	Duración para un nivel de esfuerzo específico
1	< 6 segundos
2	Entre 6 y 20 segundos
3	> 20 segundos

Tomado de (Rodríguez & Sempere, 2003)

Como tercer paso vamos a calcular la frecuencia en función del esfuerzo con la tabla 42.

Tabla 42.

*Frecuencia del Esfuerzo*

Clasificación	Esfuerzos por minuto
1	< 1 minuto
2	1 a 5 por minuto
3	> 5 y hasta 15 por minuto

Tomado de (Rodríguez & Sempere, 2003)

Después se calculará la prioridad de cambio/ranking con la tabla 43.

Tabla 43.

*Combinaciones de Severidad*

Baja (B) (severidad = 2)	Moderada (M) (severidad = 5)	Alta (A) (severidad = 7)
Resto de las combinaciones	1,2,3	2,2,3
	1,3,2	3,1,3
	2,1,3	3,2,1
	2,2,2	3,2,2
	2,3,1	3,2,3
	2,3,2	3,3,2
	3,1,2	3,3,1

Tomado de (Rodríguez & Sempere, 2003)

Si la prioridad del cambio sale muy alta o alta se debe tomar medidas para evitar el riesgo de la salud del trabajador en el caso que salga moderado o baja se debe realizar periódicamente un análisis para que las condiciones de trabajo no empeoren. (Rodríguez & Sempere, 2003).

## 6.5. Métodos de Evaluación de Fatiga Mental

### 6.5.1. Método LEST

Método del laboratorio de economía y sociología del trabajo (LEST), es un método de análisis global del puesto de trabajo que da una primera valoración y



de esta manera establecer un análisis más exhaustivo o a su vez profundizar en un método específico. Se aplica generalmente cuando se trabaja en puestos fijos del sector industrial. Con este método evaluaremos factores que repercutan en la salud y en la vida personal para eso se consideran 16 variables.

- a) Ambiente físico
  - Ambiente térmico.
  - Ruido.
  - Iluminación.
  - Vibraciones.
- b) Carga Física
  - Trabajo físico.
  - Trabajo dinámico.
- c) Carga Mental
  - Exigencias de tiempo.
  - Complejidad - Rigidez.
  - Atención.
  - Minuciosidad.
- d) Aspectos psicológicos
  - Iniciativa.
  - Estatus Social.
  - Comunicaciones.
  - Cooperación.
  - Identificación con el producto.
- e) Tiempo de trabajo
  - Tiempo de trabajo.

### **Aplicación del método**

Para aplicar el método debemos recoger información mediante una hoja de campo, donde colocaremos la información en forma ordenada, de las 16 variables antes mencionadas, mediante la observación de las actividades del trabajador y la ayuda de instrumentos como luxómetro, cinta métrica,

cronometro, etc. Para esto nos ayudaremos de la figura donde se encuentran ítems que vamos a considerar.

Tabla 44.

*Resumen de los datos necesarios para aplicar el método LEST*

<b>Dimensión</b>	<b>Variable</b>	<b>Datos necesarios</b>
<b>Carga física</b>	Carga estática	Las posturas más frecuentemente adoptadas por el trabajador, así como su duración en minutos por hora de trabajo
	Carga dinámica	El peso en Kg. de la carga que provoca el esfuerzo.
		Si el esfuerzo realizado en el puesto de trabajo es Continuo o Breve pero repetido
		Si el esfuerzo es continuo se indicará la duración total del esfuerzo en minutos por hora.
		Si los esfuerzos son breves pero repetidos se indicará las veces por hora que se realiza el esfuerzo
		Al aprovisionarse de materiales, la distancia recorrida con el peso en metros, la frecuencia por hora del transporte y el peso transportado en Kg.
<b>Entorno físico</b>	Ambiente térmico	Velocidad del aire en el puesto de trabajo
		Temperatura del aire seca y húmeda
		Duración de la exposición diaria a estas condiciones
		Veces que el trabajador sufre variaciones de temperatura en la jornada
	Ruido	El nivel de atención requerido por la tarea

		El número de ruidos impulsivos a los que está sometido el trabajador
	Ambiente luminoso	El nivel de iluminación en el puesto de trabajo
		El nivel medio de iluminación general del taller
		El nivel de contraste en el puesto de trabajo
		El nivel de percepción requerido en la tarea
		Si se trabaja con luz artificial
		Si existen deslumbramientos
	Vibraciones	La duración diaria de exposición a las vibraciones
		El carácter de las vibraciones
<b>Carga mental</b>	Presión de tiempos	Tiempo en alcanzar el ritmo normal de trabajo
		Modo de remuneración del trabajador
		Si el trabajador puede realizar pausas
		Si el trabajo es en cadena
		Si deben recuperarse los retrasos
		Si en caso de incidente puede el trabajador parar la máquina o la cadena
		Si el trabajador tiene posibilidad de ausentarse momentáneamente de su puesto de trabajo fuera de las pausas previstas
		Si tiene necesidad de hacerse reemplazar por otro trabajador
		Las consecuencias de las ausencias del trabajador
	Atención	El nivel de atención requerido por la tarea
		El tiempo que debe mantenerse el nivel de atención
		La importancia de los riesgos que puede acarrear la falta de atención

		La frecuencia con que el trabajador sufre riesgos por falta de atención
		La posibilidad técnica de hablar en el puesto
		El tiempo que puede el trabajador apartar la vista del trabajo por cada hora dado el nivel de atención
		El número de máquinas a las que debe atender el trabajador
		El número medio de señales por máquina y hora
		Intervenciones diferentes que el trabajador debe realizar
		Duración total del conjunto de las intervenciones por hora
	Complejidad	Duración media de cada operación repetida
		Duración media de cada ciclo
<b>Aspectos psicosociales</b>	Iniciativa	Si el trabajador puede modificar el orden de las operaciones que realiza
		Si el trabajador puede controlar el ritmo de las operaciones que realiza
		Si puede adelantarse
		Si el trabajador controla las piezas que realiza
		Si el trabajador realiza retoques eventuales
		La norma de calidad del producto fabricado
		Si existe influencia positiva del trabajador en la calidad del producto
		La posibilidad de cometer errores
		En caso de producirse un incidente quién debe intervenir
		Quién realiza la regulación de la máquina

	Comunicación con los demás trabajadores	El número de personas visibles por el trabajador en un radio de 6 metros
		Si el trabajador puede ausentarse de su trabajo
		¿Qué estipula el reglamento sobre el derecho a hablar?
		La posibilidad técnica de hablar en el puesto
		La necesidad de hablar en el puesto
		Si existe expresión obrera organizada
	Relación con el mando	La frecuencia de las consignas recibidas del mando en la jornada
		La amplitud de encuadramiento en primera línea
		La intensidad del control jerárquico
		La dependencia de puestos de categoría superior no jerárquica
	Status social	La duración del aprendizaje del trabajador para el puesto
		La formación general del trabajador requerida
<b>Tiempos de trabajo</b>	Cantidad y organización del tiempo de trabajo	Duración semanal en horas del tiempo de trabajo
		Tipo de horario del trabajador
		Norma respecto a horas extraordinarias
		Si son tolerados los retrasos horarios
		Si el trabajador puede fijar las pausas
		Si puede fijar el final de su jornada
		Los tiempos de descanso

Tomado de (Diego-Mas & Jose Antonio, 2015)

Ya que hemos obtenido los datos necesarios se debe emplear una serie de tablas que es muy laborioso de realizarlo, para eso se pueden ayudar con un

software específico, la puntuación que se da a cada dimensión es de 0 a 10 como se muestra en la siguiente (tabla 45). La puntuación final se representa con un histograma para poder conocer un primer diagnóstico de las condiciones de trabajo. (Llaneza , 2009, p. 61).

Tabla 45.

*Puntuación del método LEST*

0	
1	Situación Satisfactoria
2	
3	
4	Molestias débiles. Inconfort. Algunas mejoras podrían aportar mayor confort.
5	
6	Molestias medias. Riesgos de fatiga.
7	
8	Molestias fuertes. Fatiga.
9	
10	Nocividad.

Tomado de (Llaneza , 2009, p. 61)

### 6.5.2. Método ERGOS

Es desarrollado en 1989 por el servicio de prevención de la antigua empresa nacional de Siderurgia (ENSIDENSA) en el marco de un proyecto de investigación social CECA en ergonomía, este método ayuda a determinar todos los factores de riesgo del puesto de trabajo mediante la recolección de datos para esto tenemos seis grupos de factores que se detallan en la figura 70. En cada uno de estos grupos se evaluarán diferentes aspectos y con una guía de campo se recolectará la información, a cada factor se irá dando una puntuación hasta obtener la puntuación global del puesto de trabajo que va de 0 a 100

puntos, este análisis ayudará a detectar riesgos y disconfort, y a priorizar acciones preventivas de mejora. (Llaneza , 2009, p. 75).

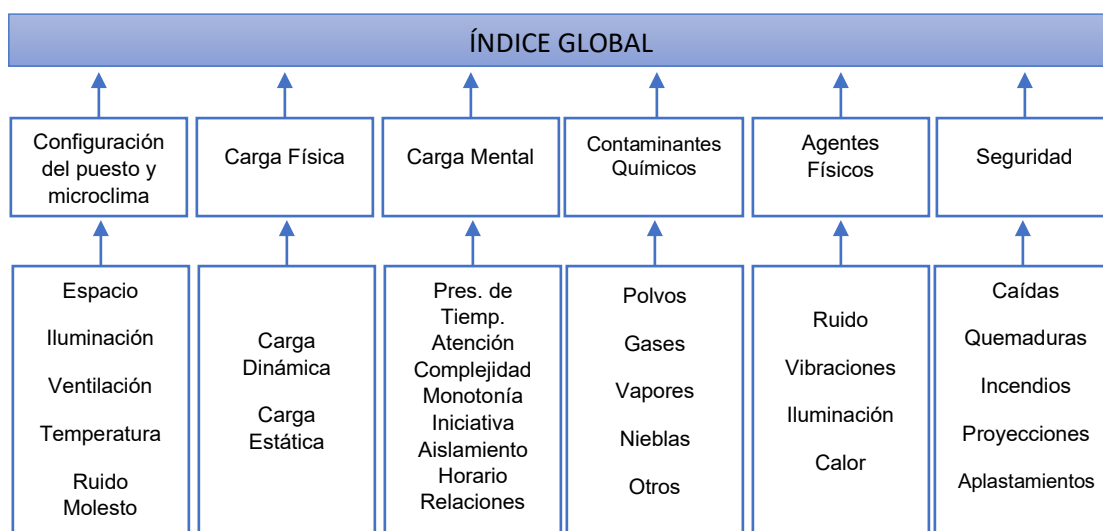


Figura 70. Grupos de Factores de riesgo.

Tomado de (Llaneza , 2009, p. 75)

Tabla 46.

*Criterios de acuerdo con la puntuación*

0 - 30	SATISFACTORIO
31 - 60	ACEPTABLE
61 -100	DEBE MEJORARSE
<b>Satisfactorio</b>	Las condiciones de trabajo son las adecuadas, no derivándose de los mismos efectos adversos.
<b>Aceptable</b>	Las condiciones de trabajo están dentro de los estándares de calidad internacionalmente aceptados y no deben afectar negativamente a la salud.
<b>Desfavorable</b>	Es muy probable que no se cumplan los estándares de calidad y por tanto deben tomarse las medidas correctas oportunas.

Tomado de (Llaneza , 2009, pp. 77-78)

Tabla 47.

## Plantilla de evaluación de la carga mental

Pregunta	Respuesta	Puntos	Pregunta	Respuesta	Puntos
<b>PRESIÓN DE TIEMPOS</b>			<b>INICIATIVA</b>		
¿La duración de los tiempos de pausa?	<5% Jornada	4	¿Puede modificar libremente el orden de las operaciones que realiza?	Si	0
	5-15% Jornada	2		Parcialmente	2
	15-25% Jornada	0		No	4
¿Se puede parar la máquina, el proceso o interrumpir el ciclo de trabajo sin generar perturbaciones?	No	4	¿Puede resolver las incidencias del puesto por sus propios medios?	Siempre	0
	A veces	2		A veces	2
	Si	0		Nunca	4
¿Existen fases durante las cuales el ritmo de trabajo se puede calificar de agobiantes?	No	0	¿Tiene autonomía para planificar y/o ejecutar el trabajo?	Si	0
	A veces	2		Parcialmente	2
	Si	4		No	4
<b>ATENCIÓN</b>			<b> AISLAMIENTO</b>		
¿La demanda perceptiva del trabajo debida a señales, indicaciones, alarmas y/o defectos es...?	Escasa	0	¿Está aislado físicamente?	Si	4
	Media	2		No	0
	Alta	4	¿Necesita para el correcto desarrollo de su trabajo relacionarse con sus compañeros?	Si	0
¿Maneja máquinas, elementos o sustancias especialmente peligrosas?	No	0		No	4
	Si	4	¿Puede comunicarse verbalmente con sus compañeros?	Si	0
¿El trabajo requiere precisión y/o minuciosidad?	Escasa	0		Con interfono	2
	Media	2		No	4
	Alta	4	<b>HORARIO DE TRABAJO</b>		
<b>COMPLEJIDAD</b>			¿Cuál es el horario de trabajo?	Jornada normal	0
¿El trabajo requiere la utilización frecuente de documentos, manuales, etc.?	No	0		Turno único	2
	Si	4		2TD-2 TDF	4
¿El trabajo precisa el concurso de conocimientos profesionales técnicos y/o científicos?	Escasos	0		2 T4	6
	Medios	2		3 TD-3 TDF	8
	Elevados	4			
¿Los errores tienen gran repercusión?	No	0	3 T4	10	
	Si sobre el proceso	2	¿Prolonga habitualmente su jornada de trabajo?	Si	2
	Posible accidente	4		No	0
<b>MONOTONÍA</b>			<b>RELACIONES DEPENDIENTES TRABAJO</b>		



¿Realiza en su trabajo varias funciones, tareas y/o operaciones?	No	0		¿El trabajo se realiza de manera grupal o en equipo?	Si	0	
	Si	4			A veces	2	
¿En trabajos repetitivos puede intercambiar su trabajo con otros compañeros?	Trabajo no repetitivo	0		¿Debe relacionarse con personas de otros servicios, tanto externos como internos?	No	4	
	Si	2			Frecuentemente	0	
	No	4			Ocasionalmente	2	
¿Aparecen con frecuencia cambios operativos en el proceso?	Si	0		¿El puesto de trabajo requiere muchas y varias consignas del mando?	Nunca	4	
	Escasos	2			Si	4	
	No	4			Solo al principio y mitad de la jornada	2	
<b>PROCESOS CENTRALES</b>			<b>DEMANDAS GENERALES</b>				
¿Su trabajo implica razonamiento y/o solución de problemas?	Elementos	0		¿Debe supervisar la labor de otras personas?	No	0	
	Medios	2			Si	4	
	Complejos	4			¿Tiene responsabilidad sobre personas e instalaciones?	Si	
¿Planifica y programa las actividades de otras personas?	No	0		Solo instalaciones	No	0	
	Si	4			Si	2	
¿Analiza y toma decisiones sobre el proceso y/o la organización del trabajo?	No	0		¿Debe redactar o complementar por escrito (informes técnicos, cartas, etc.)?	No	0	
	Si	4			Si	4	
					Solo Partes	2	

TOTAL A=

TOTAL B=

TOTAL CARGA MENTAL 0,83 X (A+B)

Tomado de (UGT, 2010, p. 106)

Tabla 48.

Cuadro comparativo de metodologías

Cuadro Comparativo					
Ventajas	ROSA	Check List OCRA	REBA	LEST	ERGOS
Herramienta de evaluación en puestos de trabajo en oficinas, donde el trabajador permanece sentado.	X				
Su análisis se centra en el mobiliario, computador y periféricos del trabajador.	X				
Cuantifica los riesgos asociados al trabajo con computador y su nivel de acción.	X				

Es útil para la evaluación de riesgos por trabajos repetitivos en los puestos de trabajo.		X	X		
Sugiere acciones correctivas para mejorar el puesto de trabajo.		X	X	X	X
Son considerados los tiempos de descanso para la evaluación.		X			
Evalúa la postura como único factor de riesgo.			X		
Método que evalúa la eficacia, una comparación del antes y el después.	X	X	X		
Evalúa exhaustivamente las extremidades superiores, separando izquierdo y derecho.			X		
Mejor las condiciones de trabajo de un puesto o un conjunto de puestos considerados en forma globalizada.	X	X	X	X	X
Cuantifica al máximo la información recogida.	X	X	X	X	X
Determina el estado de bienestar físico, mental y social.				X	X
Ayuda a la toma de acciones preventivas en el puesto de trabajo.	X	X	X	X	X
Es un método en el cual podemos trabajar con un sencillo cuestionario o a su vez un software.					X

## 7. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Tabla 49.

### *Medidas Preventivas*

Medidas de Prevención	
Trastornos Musculo-esqueléticos	La silla debe tener un soporte en la parte lumbar de la espalda.

	<p>La altura de la mesa es recomendable que se encuentre de 61 a 66cm. Debe tener espacio suficiente para colocar los implementos de trabajo.</p> <p>Disponer de un reposapiés para tener una posición correcta del cuerpo.</p> <p>Tener una silla ergonómica con una altura entre los 35 y 46cm del suelo, debe tener facilidad de movimiento y con 5 apoyos para generar estabilidad, con reposabrazos que pueda ser regulable.</p>
Fatiga Visual	<p>La Pantalla debe colocarse a una distancia del ojo entre los 65 y 70cm para evitar problemas visuales.</p> <p>Ajustar el brillo y los caracteres de manera que no se tenga que esforzar la vista.</p> <p>Se debe realizar pausas por cada hora de trabajo.</p> <p>No olvidarse de parpadear para tener los ojos lubricados.</p> <p>Colocar los materiales de trabajo cerca de la pantalla para minimizar movimientos de cuello y ojos.</p> <p>Realizar ejercicios oculares sencillos.</p>
Fatiga Mental	<p>Organizar el tiempo de trabajo.</p> <p>Reducir o aumentar la carga informática según la capacidad de cada trabajador.</p> <p>Mejorar las condiciones de trabajo.</p>

	<p>Adquirir un adecuado mobiliario y programas para la realización de las tareas.</p> <p>Evitar el aislamiento.</p>
--	---

## 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 8.1. Conclusiones

Podemos decir que una oficina es el lugar donde pasamos la mayoría del tiempo, donde surgen las ideas, estrategias para que la organización vaya creciendo, es por lo que en este estudio pudimos analizar los principales riesgos que se dan en los puestos de oficina, los cuales son trastornos musculoesqueléticos, fatiga visual y fatiga mental, es por lo que la forma en la que esté diseñado el puesto de trabajo va a influir en el desempeño del trabajador.

El pasar durante largas jornadas de trabajo sentado frente a una pantalla de visualización de datos genera riesgos en la salud ya que no existe una relación entre el trabajador y el puesto de trabajo, para la realización de sus actividades diarias, lo que desencadena en una serie de posturas sedentes, dolores de articulaciones, huesos, molestias oculares, ansiedad, etc. En el país se evidencia durante el año 2015 al 2017 que la enfermedad laboral con alto índice es la de síndrome de túnel carpiano con un total de 114 personas que registraron este síndrome, también se puede ver que el área de localización por molestias de trastornos musculoesqueléticos más afectada son dolores en la zona lumbar.

Pudimos encontrar diferentes métodos de evaluación en los cuales hacen referencia al trabajo en oficina, ya que es un trabajo rutinario, sedentario que incorpora hábitos como las malas posturas, estrés y con el pasar del tiempo desencadenan en una serie de trastornos que afectan a la salud del trabajador por ello hay que evaluarlos a tiempo para implementar medidas preventivas y correctivas.

Este estudio resalto algunas de las metodologías encontradas que son fáciles de aplicar y donde se describe paso a paso como se deben realizar para prevenir riesgos en el puesto de trabajo en oficinas.

Se pudo evidenciar la falta de información pública acerca de las estadísticas de las enfermedades laborales registradas en diferentes organismos de control ecuatoriano.

## **8.2. Recomendaciones**

Se recomienda realizar una investigación acerca de los diferentes ejercicios que se presentan para evitar riesgos ergonómicos ya que si están mal ejecutados pueden provocar daños aún mayores.

La permanencia prolongada dentro de la jornada como trabajadores y frente a una PVD y con largas jornadas laborales de 8 horas o más son factores de riesgo que podrían conllevar a enfermedades laborales es por ello que se recomienda realizar pausas activas, también diseñar el puesto de trabajo con accesorios ergonómicos.

Se recomienda que de acuerdo con las dimensiones obtenidas en mesa, silla y reposabrazos con los percentiles de las medidas antropométricas se rediseñe un mobiliario que se adapte a las necesidades del trabajador, es decir, que sea un diseño estándar.

Realizar un estudio específico de las medidas antropométricas en base a las personas de nuestro país, ya que al momento no existe un estudio acerca de este tema, estas medidas diagnostican y evalúan las características físicas del cuerpo humano y si no tenemos un estudio específico de nuestro país no podemos hacer referencia con el de otros países ya que la forma antropométrica varía en cada país.

## REFERENCIAS

- 3M . (2020). 3M. Filtros Antirreflejos para monitor. Recuperado el 15 de abril de 2020 de [https://selector.3m.net/es\\_ES/p/98044059750](https://selector.3m.net/es_ES/p/98044059750)
- Álvarez , F., & Faizal, E. (2012). Salud Ocupacional y Prevención: Guía Práctica. Bogota: Ediciones de la U.
- Ávila Chaurand, R., Prado León, L., & González Muñoz, E. (2007). Dimensiones antropométricas de población latinoamericana. Guadalajara, Jalisco: D.R. © 2007, Universidad de Guadalajara.
- Baker, N., Cham, R., Hale, E., Cook, J., & Redfern, M. (2007). Cinemática de dígitos durante la escritura con configuraciones de teclado estándar y ergonómicas. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 37(4), 345-355.
- Blogger.com. (2015). Blogger. Productos Ergonómicos. Recuperado el 15 de abril de 2020 de <http://306ergonomia15.blogspot.com/p/blog-page.html>
- CARM. (2016). Fatiga Visual en Trabajos con PVD, Comunidad de Murcia. Recuperado el 21 de abril de 2020 de <http://www.carm.es/web/servlet/integra.servlets.Blob?ARCHIVO=Fatiga%20Visual.pdf&TABLA=ARCHIVOS&CAMPOCLAVE=IDARCHIVO&CAMPOIMAGEN=ARCHIVO&IDTIPO=60&VALORCLAVE=119577>
- Carranza, M., & Chacón, S. (2015). Aplicación de métodos de evaluación de ergonomía. Recuperado el 10 de mayo de 2020 de <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/7234/1/CARRANZA%20CASTRILLON%20Mar%C3%ADa%20Alejandra%20-%20CHAC%C3%93N%20GIL%20Sandra%20Milena.pdf>
- Castillero Mimenza, O. (s.f.). Psicología y Mente. Obtenido de psicología y mente: <https://psicologiaymente.com/miscelanea/ergonomia>
- CROEM. (s.f.). Prevención de Riesgos Ergonómicos. Recuperado el 15 de abril de 2020 de <https://portal.croem.es/prevergo/formativo/1.pdf>

- Diego-Mas, & J. A. (2015). Evaluación de riesgo por movimientos repetitivos mediante el Chek List Ocra. Recuperado el 12 de mayo de 2020 de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>
- Diego-Mas, & J. A. (2015). Evaluación postural mediante el método REBA. Recuperado el 12 de mayo de 2020 de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>
- Diego-Mas, & J. A. (2018). Evaluación postural mediante el método REBA. Recuperado el 12 de mayo de 2020 de [https://www.escuelaing.edu.co/uploads/laboratorios/5541\\_13\\_reba.pdf](https://www.escuelaing.edu.co/uploads/laboratorios/5541_13_reba.pdf)
- Diego-Mas, & J. A. (2019). Evaluación de puestos de oficina mediante el método ROSA. Recuperado el 13 de mayo de 2020 de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rosa/rosa-ayuda.php>
- Diego-Mas, & Jose Antonio. (2015). Análisis ergonómico global mediante el método LEST. Recuperado el 16 de mayo de 2020 de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/lest/lest-ayuda.php>
- ErgoIBV. (2015). ErgoIBV. Recuperado el 25 de abril de 2020 de <http://www.ergoibv.com/blog/metodo-reba-evita-las-lesiones-posturales-2/>
- Fernandez García, R. (2007). Manual de prevención de riesgos laborales para no iniciados (2a. ed.). Alicante: ECU.
- García, A. (2015). Ergonomía Física. Recuperado el 18 de mayo de 2020 de <https://www.ofiprix.com/blog/ergonomia-fisica/#:~:text=Los%20temas%20m%C3%A1s%20relevantes%20que,Manejo%20manual%20de%20cargas>
- Garrafa Núñez, M., García Martín, M., & Sánchez Lemus, G. (2015). Factores de riesgo laboral para tenosinovitis del miembro superior. *Medicina y Seguridad del trabajo*, 61(241), 486-503.
- González Ruiz, A., Floría , P., & González Maestre, D. (2003). Manual para la prevención de riesgos laborales en las oficinas. Madrid: Editorial FC.



- González, O., & Gómez Fernández, M. (2001). Ergonomía 4 El trabajo en oficinas. Barcelona: UPC.
- Herrea Palacios, C., & Ruiz Cordona, N. (2017). DISEÑO DE MANILLA ERGONÓMICA PARA USO DEL COMPUTADOR . Recuperado el 26 de mayo de 2020 de <https://repository.unicatolica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12237/458/FUCLG0016655.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Información. (2017). Cinco productos ergonómicos para evitar dolores en la oficina. Recuperado el 26 de mayo de 2020 de: <https://www.diarioinformacion.com/vida-y-estilo/tecnologia/2017/09/22/cinco-productos-ergonomicos-evitar-dolores/1938517.html>
- INSST. (1985). El trabajo con pantallas de visualización de datos. Recuperado el 20 de abril de 2020 de: [https://www.insst.es/documents/94886/326801/ntp\\_139.pdf/d432d6f6-cbba-4a12-8615-01eefce6865e](https://www.insst.es/documents/94886/326801/ntp_139.pdf/d432d6f6-cbba-4a12-8615-01eefce6865e)
- INSST. (1986). La carga mental del trabajo. Recuperado el 20 de marzo de 2020 de: [https://www.insst.es/documents/94886/326801/ntp\\_179.pdf/8ab5f66a-8a0d-4a8c-b096-eda49e55e048](https://www.insst.es/documents/94886/326801/ntp_179.pdf/8ab5f66a-8a0d-4a8c-b096-eda49e55e048)
- INSST. (2001). Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Recuperado el 12 de mayo de 2020 de [https://www.insst.es/documents/94886/326775/ntp\\_601.pdf/2989c14f-2280-4eef-9cb7-f195366352ba](https://www.insst.es/documents/94886/326775/ntp_601.pdf/2989c14f-2280-4eef-9cb7-f195366352ba)
- INSST. (2003). Trabajo en Posición Sentado #35. ERGA FP(35), 4.
- INSST. (2005). Pantallas de Visualización de Datos. Recuperado el 03 de abril de 2020 de [https://www.insst.es/documents/94886/509319/DTE\\_PVD-guiaTecnica.pdf/09375e8b-1de6-4793-9d07-c06f0dc16f1c](https://www.insst.es/documents/94886/509319/DTE_PVD-guiaTecnica.pdf/09375e8b-1de6-4793-9d07-c06f0dc16f1c)
- INSST. (2018). DDC-TME-10. Enfermedades profesionales relacionadas con los trastornos musculoesqueléticos. Recuperado el 21 de mayo de 2020 de

<https://www.insst.es/documents/94886/361599/DDC-TME-10.+Tendinitis+y+tenosinovitis+del+pulgar+-+A%C3%B1o+2012/72624f72-c9d7-4d45-8923-b822d44b128e>

INSST. (s.f.). Síndrome de túnel carpiano. Recuperado el 21 de mayo de 2020 de

[https://www.insst.es/documents/94886/518407/Sindrome\\_Tunel\\_Carpiano.pdf/b7adc34a-67af-4613-b758-42d87f50b3fb](https://www.insst.es/documents/94886/518407/Sindrome_Tunel_Carpiano.pdf/b7adc34a-67af-4613-b758-42d87f50b3fb)

INSST. (s.f.). Síndrome cervical por tensión. Recuperado el 21 de mayo de 2020

[https://www.insst.es/documents/94886/518407/Sindrome\\_Tension\\_Cervical.pdf/33d88a96-683e-468c-8c05-386958a5f05f](https://www.insst.es/documents/94886/518407/Sindrome_Tension_Cervical.pdf/33d88a96-683e-468c-8c05-386958a5f05f)

Larrea Araujo, C. A. (2019). Proposición de nuevas condiciones preventivas en el área de teleoperadores de una institución educativa. Quito, Pichincha, Ecuador.

Llaneza, J. (2009). Ergonomía y psicología aplicada. Manual para la formación del especialista. Valladolid: Editorial Lex Nova, S.A.

López, E. (2015). Tendinitis: una enfermedad profesional. Recuperado el 21 de mayo de 2020 de <http://www.trabajadores.cu/20150628/tendinitis-una-enfermedad-profesional/>

Luttmann, A., Jäger, M., Griefahn, B., Caffier, G., & Liebers, F. (2008). Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo. Series protección de la salud de los trabajadores(5), 6-7.

MC MUTUAL. (2008). Prevención de riesgos laborales en el trabajo con pantallas de visualización de datos (PVD). Barcelona: DRK Edición.

Mera. (2015). Silla Ergonómica.

Minchola, J., Gonzáles, F., & Téran, J. (2013). Riesgos ergonómicos en la salud de los trabajadores. Recuperado el 12 de mayo de 2020 de [https://www.google.com/search?q=esquema+del+metodo+reba&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwj93YSP7roAhXEc98KHYYDTcQ\\_AUoAXoECAwQAw&biw=1366&bih=657#imgrc=W9Ad7DecWq4qDM](https://www.google.com/search?q=esquema+del+metodo+reba&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwj93YSP7roAhXEc98KHYYDTcQ_AUoAXoECAwQAw&biw=1366&bih=657#imgrc=W9Ad7DecWq4qDM)

- Obregón, M. (2016). *Fundamentos de Ergonomía*. México: Patria.
- Pérez, F. (2013). *Manual Ergonomía: formación para el empleo*. Madrid: Editorial CEP S.L.
- Piñeda Geraldo, A., & Montes Paniza, G. (2014). Ergonomía Ambiental: Iluminación y confort térmico en trabajadores de oficinas con pantallas de visualización de datos. *Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información*, 1(2), 55-78.
- Piñeda, A. (2014). Manejo ergonómico para pantallas de visualización de datos en trabajos de oficina. *Revista de Tecnología | Journal of Technology*, 13(3), 7-18.
- Proaño, D. (2013). Evaluación ergonómica para la prevención de lumbalgia ocupacional en trabajadores de la empresa PROTELCTELSA S.A. Recuperado el 23 de mayo de 2020 de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/7602/8.34.001711.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Quintana, E., Noguera, A., Barbero, F., Méndez, R., Rubens, J., & Calvo, J. (2004). Relación entre la postura sedente y el mobiliario utilizado por una población escolar. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesología*, 7(1), 22-34.
- Ramírez, L. M. (2015). Alteraciones Orgánicas y Funcionales Ocasionadas Por El Uso Excesivo Por Pantallas De Visualización De Datos. *Archivos de Medicina*, 15(2), 326-342.
- Remón, B. (2013). Condiciones necesarias para el confort visual. Recuperado el 28 de abril de 2020 de <http://www.cen7dias.es/contenido.php?bol=89&id=1895&sec=4>
- Rodríguez, A., & Sempere, F. (2003). Clasificación y Análisis de Puestos de Trabajo atendiendo a la fatiga. V Congreso de Ingeniería de Organización, 9.
- Rodríguez, M. (1994). *Ergonomía Básica*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.

- Tomassiello, R., & Rosso, R. (2010). Ergonomía y bienestar para las personas sentadas: propuesta para puestos de trabajo en oficinas y vehículos. *Huellas*(7), 117-126.
- UGT. (2010). Buenas prácticas para el diseño ergonómico del puesto de trabajo en el sector metal. Madrid: Process Print, S.L.
- Valero, E. (2011). Antropometría. Recuperado el 02 de julio de 2020 de <https://www.insst.es/documents/94886/524376/DTEAntropometriaDP.pdf/032e8c34-f059-4be6-8d49-4b00ea06b3e6#:~:text=Un%20percentil%20expresa%20el%20porcentaje,es%20una%20medida%20de%20posici%C3%B3n.&text=Es%20decir%20que%20son%20valores,del%20conjunto%20de>
- VDN. (2016). Mal uso del ratón y teclado provoca daños en la salud. Recuperado el 17 de junio de 2020 de <http://vadenuez.info/wp/ciudad-mal-uso-del-raton-y-teclado-provoca-danos-en-la-salud/#:~:text=MAL%20USO%20DEL%20RAT%C3%93N%20Y%20TECLADO%20PROVOCA%20DA%C3%91OS%20EN%20LA%20SALUD,-Redacci%C3%B3n&text=Ciudad%20de%20M%C3%A9xico.,tiempo%20frente%20a%20la%20c>

