

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK**



**FACULTAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

**Trabajo de fin de carrera titulado:  
“IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO  
BIOMECANICO EN LAS POSTURAS FORZADAS DEL PERSONAL  
ADMINISTRATIVO QUE LABORA EN LA EMASEO EP Y SU RELACIÓN CON  
LOS TRASTORNOS MUSCULO ESQUELÉTICO”**

**Realizado por:  
SOFÍA DOLORES SÁNCHEZ ALVARADO**

**Director del proyecto:  
Ing. Paúl Cajías Msc.**

**Como requisito para la obtención del título de:  
MAGISTER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

**QUITO, JULIO DEL 2015**

*RIESGO ERGONÓMICO BIOMECÁNICO EN LAS POSTURAS FORZADAS Y SU RELACIÓN CON LOS TRASTORNOS MUSCULO ESQUELÉTICOS*

## **DECLARACIÓN JURAMENTADA**

Yo, SOFIA DOLORES SÁNCHEZ ALVARADO, con número de identidad No. 1717000259, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

**Sofía Dolores Sánchez Alvarado**

C.C: 1717000259

**DECLARATORIA**

El presente trabajo de investigación titulado:

**“IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO BIOMECANICO EN LAS POSTURAS FORZADAS DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO QUE LABORA EN LA EMASEO EP Y SU RELACIÓN CON LOS TRASTORNOS MUSCULO ESQUELÉTICO”**

Realizado por:

Sofía Dolores Sánchez Alvarado

Como Requisito para la Obtención de Título de:

**MAGISTER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

Ha sido dirigido por el Ingeniero

**PAÚL CAJIAS**

Quien considera que constituye un trabajo original de su autor

Ing. Paúl Cajias Mcs.  
**DIRECTOR**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de Investigación se lo dedico a mi Madre Mónica de los Ángeles Alvarado Mera, quien siempre me ha brindado su apoyo incondicional, a mi esposo y a mis dos hijos que son mi mayor tesoro por los cuales lucho día a día para salir adelante gracias por su paciencia y su infinito amor.

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar a Dios por guiarme en cada uno de mis pasos y brindarme un ápice de su infinita sabiduría para culminar con éxito mi maestría.

A mi director Ingeniero Paúl Cajías, quien con su experticia y profesionalismo me dirigió acertadamente para realizar este proyecto

A la Universidad internacional SEK, por formar profesionales íntegros en el Mundo de la Seguridad y Salud Ocupacional.

## **CONTENIDO**

CAPITULO I.....	1
1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 El problema de investigación.....	2
1.1.1 Planteamiento del problema .....	2
1.1.1.1 Diagnóstico del problema.....	5
1.1.1.2 Pronóstico .....	5
1.1.1.3 Control pronóstico.....	6
1.1.2 Objetivo General .....	8
1.1.3 Objetivos Específicos .....	8
1.1.4 Justificación .....	8
1.2 Marco Teórico.....	10
1.2.1 Estado actual del conocimiento sobre el tema . .....	10
1.2.2 Adopción de una perspectiva teórica.....	27
1.2.3 Hipótesis.....	43
1.2.4 Identificación y caracterización de variables.....	43
CAPITULO II .....	45
2 MÉTODO.....	45
2.1 Tipo de estudio.....	45
2.2 Modalidad de Investigación .....	45
2.3 Método .....	45
2.4 Población y Muestra.....	46

2.5	Selección de Instrumentos de Investigación .....	46
CAPITULO III .....		48
3.1	Presentación y Análisis de Resultados .....	48
3.2	Aplicación Práctica .....	81
CAPITULO IV .....		107
4.	DISCUSIÓN.....	107
4.1.	Conclusiones. ....	107
4.2	Recomendaciones.....	110

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Objetivos de la ergonomía .....	11
<b>Figura 2.-</b> Clasificación de la Ergonomía.....	12
Figura 3 Fisiopatología de los Trastornos Musculo-esqueléticos .....	15
Figura 4 Principales factores de riesgo por posturas y movimientos forzados.....	19
Figura 5 Demandas Físicas de Trabajo .....	21
Figura 6 Localización de las molestias Musculo esqueléticas .....	22
Figura 7 Molestias Musculo esqueléticas más frecuentes por sector de actividad.....	23
Figura 8 Molestias Musculo esqueléticas más frecuentes según edad .....	25
Figura 9 Molestias Musculo esqueléticas más frecuentes según sexo .....	26
Figura 10 Plano Sagital .....	28
Figura 11 Grupos A y B .....	28
Figura 12 Puntuación brazos .....	29
Figura 13 Tronco flexionado.....	30
Figura 14 adicional brazo .....	31
Figura 15 Puntuación antebrazo .....	32
Figura 16 Tronco Flexionado .....	32
Figura 17 adicional antebrazo .....	33
Figura 18 Puntuación de la muñeca .....	34
Figura 19 adicional muñeca .....	34
Figura 20 adicional muñeca .....	35
Figura 21 Puntuación cuello.....	36
Figura 22 adicional cuello .....	37
Figura 23 Puntuación tronco .....	37
Figura 24 Adicional tronco.....	38
Figura 25 Puntuación de las piernas.....	39
Figura 26 Variables dependientes e independientes.....	44
Figura 27 tabulación de los resultados de la evaluación rápida cabeza y tronco .....	50
Figura 28 Tabulación de los resultados de la evaluación rápida extremidad superior .....	51
Figura 29 Tabulación de resultados de la evaluación rápida extremidad inferior .....	52
Figura 30 Patologías más frecuentes .....	53
Figura 31 Trastornos Musculo esqueléticos más frecuentes .....	55
Figura 32 Regiones del cuerpo afectadas .....	55
Figura 33 Afectación del cuello .....	56
Figura 34 Cambio de puesto de trabajo.....	57
Figura 35 Molestias en los últimos 12 años .....	57

Figura 36 Tiempo que ha presentado molestias .....	58
Figura 37 Duración de cada episodio .....	58
Figura 38 Pérdida de trabajo .....	59
Figura 39 Tratamiento recibido .....	59
Figura 40 Molestias en 7 días.....	60
Figura 41 Valoración de molestias.....	60
Figura 42 Ubicación del dolor.....	61
Figura 43 Duración del dolor .....	62
Figura 44 Cambio de puesto de trabajo.....	62
Figura 45 Dolor de hombro en los últimos 12 meses.....	63
Figura 46 Duración de las molestias .....	63
Figura 47 Duración del episodio .....	64
Figura 48 Ausencia laboral.....	64
Figura 49 Tratamiento recibido.....	65
Figura 50 Molestias semanales.....	65
Figura 51 Intensidad de las molestias.....	66
Figura 52 Tiempo del dolor.....	66
Figura 53 Cambio de puesto de trabajo.....	67
Figura 54 Presencia de molestias en 1 año.....	67
Figura 55 Duración de las molestias en 1 año.....	68
Figura 56 Duración de cada episodio .....	68
Figura 57 Ausentismo debido a las molestias presentadas.....	69
Figura 58 Tratamiento recibido a causa de molestias .....	69
Figura 59 Molestias en 7 días.....	70
Figura 60 Valoración de las molestias.....	70
Figura 61 Ubicación del dolor.....	71
Figura 62 Cambio de puesto de trabajo.....	71
Figura 63 Molestias producidas en 1 año.....	72
Figura 64 días afectados .....	72
Figura 65 Duración de los episodios .....	73
Figura 66 Ausencia en el trabajo .....	73
Figura 67 Molestias presentadas .....	74
Figura 68 Molestias en los últimos 7 días .....	74
Figura 69 Evaluación de las molestias .....	75
Figura 70 Ubicación del dolor mano-muñeca .....	75
Figura 71 Período del dolor.....	76
Figura 72 Cambio de puesto de trabajo.....	76

Figura 73 Molestias producidas en 1 año.....	77
Figura 74 Duración de las molestias .....	77
Figura 75 Duración de los episodios mano-muñeca.....	78
Figura 76 Pérdida de trabajo .....	78
Figura 77 Tratamiento recibido mano-muñeca .....	79
Figura 78 Molestias en 1 semana .....	79
Figura 79 Valoración de las molestias mano-muñeca.....	80
Figura 80 Representación de jornada de trabajo de 8 horas .....	80
Figura 81 Analista de Adquisiciones.....	82
Figura 82 ANALISTA DE COMUNICACIÓN SOCIAL .....	84
Figura 83 ANALISTA DE CONTRATACIONES .....	85
Figura 84 ASISTENTE DE GESTIÓN DE TALENTO HUMANO .....	87
Figura 85 ASISTENTE DE SECRETARIA GENERAL.....	90
Figura 86 ASISTENTE DE SERVICIOS GENERALES .....	92
Figura 87 CONTADORA GENERAL.....	93
Figura 88 GEÓGRAFO.....	95
Figura 89 TÉCNICO DE PLANIFICACIÓN .....	97
Figura 90 TESORERA.....	99

## **INDICE DE TABLAS**

Tabla 1 Factores de Riesgo Biomecánico que intervienen en la aparición de TME en la parte baja de la espalda.....	18
Tabla 2 Molestias Musculo esqueléticas más frecuentes por rama de actividad.....	23
Tabla 3 Molestias Musculo esqueléticas más frecuentes por ocupación.....	24
Tabla 4 Puntuación brazos .....	30
Tabla 5 Puntuación brazos adicionales.....	31
Tabla 6 Puntuación de antebrazo.....	32
Tabla 7 Puntuación antebrazos adicionales .....	33
Tabla 8 Puntuación de la muñeca.....	34
Tabla 9 Puntuación muñeca adicional.....	35
Tabla 10 Puntuación muñeca adicional.....	35
Tabla 11 Puntuación cuello .....	36
Tabla 12 Puntuación cuello adicional .....	37
Tabla 13 Puntuación tronco.....	38
Tabla 14 Puntuación tronco adicional .....	38
Tabla 15 Puntuación de las piernas .....	39
Tabla 16 Puntuación global para los miembros del grupo A .....	40
Tabla 17 Puntuación global para los miembros del grupo B.....	41
Tabla 18 Actividad muscular desarrollada y la fuerza aplicada.....	41
Tabla 19 Puntuación final.....	42
Tabla 20 Puntuación final.....	42
Tabla 21 Identificación y caracterización de variables .....	43
Tabla 22 identificación de peligro ergonómico por posturas forzadas.....	48
Tabla 23 Evaluación rápida para identificar la presencia de riesgo aceptable (nivel verde ) para posturas estáticas .....	49
Tabla 24 resultados de evaluación rápida cabeza y tronco.....	50
Tabla 25 resultado de la evaluación rápida extremidad superior .....	51
Tabla 26 Resultados de la evaluación rápida extremidad inferior.....	52
Tabla 27 Patologías más frecuentes .....	53
Tabla 28 Trastornos Musculo-esqueléticos más frecuentes .....	54
Tabla 29 Puestos de Trabajo .....	81
Tabla 30 Relación entre el puesto de trabajo evaluado y el factor de riesgo predominante.....	100
Tabla 31 Medidas de Control .....	102
Tabla 32 Factor de riesgo modificado y reducción del nivel de intervención.....	105

Tabla 33 Detalle de Mobiliario y capacitación..... 112

## **RESUMEN**

En el área de administrativa de la EMASEO EP, se realizan actividades que presentan posturas ergonómicas forzadas que causan trastornos musculo esqueléticos al personal que trabaja en dicha área. El tema de este proyecto es la evaluación de los riesgos ergonómicos biomecánicos que permitan determinar las posturas ergonómicas inadecuadas del trabajador y la detección de los trastornos musculo esqueléticos. Se realizó un método de evaluación ergonómico específico reconocido como es RULA en el puesto de trabajo. Los objetivos específicos de este proyecto de investigación son: Identificar los peligros ergonómicos y estimar los riesgos con la aplicación de las listas de chequeo del EPM (Internacional Ergonomics School) , Evaluar el riesgo ergonómico por posturas forzadas aplicando el método Rula, Aplicar el cuestionario nórdico para analizar la percepción del malestar por parte del trabajador y relacionarlas con las estadísticas de morbilidad, Proponer medidas de control para reducir las posturas forzadas en el puesto de trabajo, con el fin de establecer el mejoramiento del puesto de trabajo.

Palabras clave: trastornos musculo esqueléticos, posturas forzadas, estatismo postural, puesto de trabajo.

## **1. CAPITULO**

### **I.- INTRODUCCIÓN**

La Empresa Pública Metropolitana de Aseo, se encuentra ubicada en la Av. Mariscal Sucre y Mariana de Jesús, fue creada con Ordenanza Municipal No. 3054 del 18 de noviembre de 1993, para prestar los servicios de limpieza, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos sólidos en Quito; como se cita en la **(EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE ASEO, 2012)** es la instancia municipal encargada del barrido y recolección de residuos sólidos domiciliarios e industriales no peligrosos, barrido del espacio público. En el Distrito Metropolitano de Quito se produce una generación de residuos sólidos que alcanza las 1860 toneladas diarias, con una producción per cápita de 0.839 kg/hab/día

La empresa está constituida por más de 1200 personas distribuidas entre: personal administrativo de nombramiento y contrato; y jornales de contrato a plazo fijo, eventual y diario, comprende 14 áreas de trabajo. En el proceso de operación el personal se distribuye en labores de barrido y recolección respectivamente. El 73% realizan las actividades en horario diurno y 27% en la noche.

La transferencia de residuos se realiza mediante dos estaciones de transferencia. Una de las estaciones fue construida en el nor- oriente de la ciudad en la av. El Inca y Eloy Alfaro en la cabecera occidental del botadero de basura de Zámbriza (ET2) y la otra está ubicada en el sur oriente en la av. Simón Bolívar a la altura de San Martín (ETSur).

La empresa busca aportar a la productividad institucional a través del desarrollo integral del talento humano de la Empresa, basado en una cultura organizacional orientada hacia el mejoramiento continuo de los servicios a la ciudadanía.

Como meta busca la implementación de políticas y directrices de seguridad industrial, salud ocupacional, bienestar y mejoramiento de las condiciones laborales y de la calidad de vida de los trabajadores de la Empresa.

## **1.1 El problema de la investigación**

Las enfermedades osteomusculares son el grupo de patologías más frecuentes entre las enfermedades profesionales según datos de la OIT ( Riihimaki, H; Viikari, E) se cree que la proporción de enfermedades musculo esqueléticas atribuibles al trabajo es de alrededor del 30 % , de acuerdo al índice de morbilidad del dispensario médico de Empresa Pública Metropolitana de Aseo (EMASEO) existe un 25% de personal administrativo afectado con trastornos osteomusculares según los datos clínicos.

El presente trabajo de investigación permitirá identificar los factores de riesgo ergonómicos, determinar sus posibles consecuencias con lo que se dará soluciones concretas para mejorar el diseño del puesto de trabajo del personal administrativo.

### **1.1.1 Planteamiento del problema**

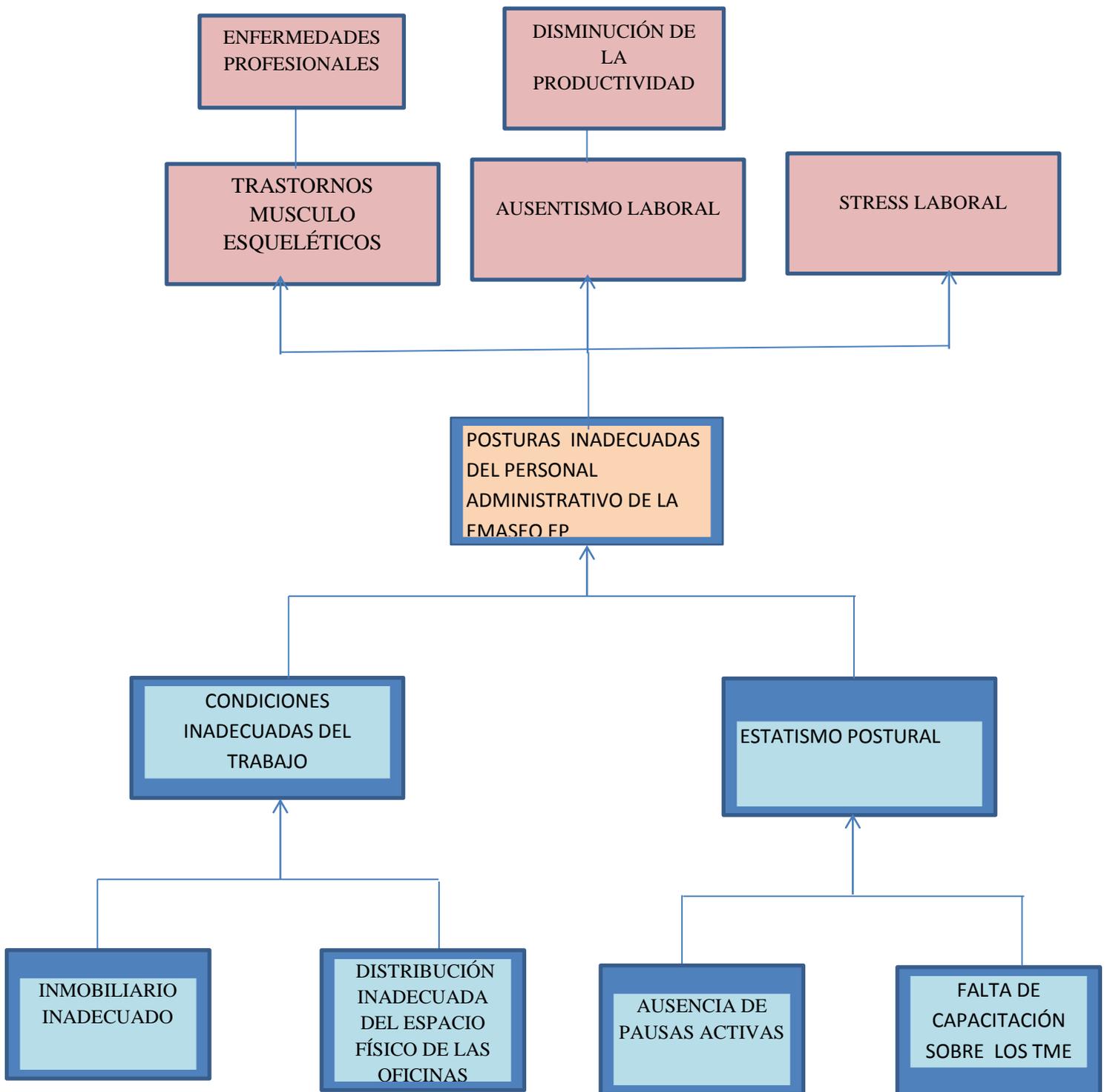
El personal administrativo debido al trabajo que realiza está expuesto a factores de riesgo ergonómico que conllevan muchas veces a degenerar en enfermedades profesionales, dentro de las cuales los trastornos osteomusculares ocupan un lugar importante, generados principalmente por las posturas forzadas y los movimientos repetitivos.

Cabe indicar que no se ha realizado aún un control de estos riesgos ergonómicos ni se han propuesto medidas correctivas. Es por esto que la presente tesis plantea la necesidad de identificar las causas de las enfermedades osteomusculares, obtener un índice real de esta patología en este grupo laboral, proponer medidas correctivas y actividades de intervención para de esta manera mejorar la calidad de vida de la población de estudio y garantizar el trabajo estable, justo y digno en su diversidad de formas.

Nos ayudará a promover prácticas de vida saludable en la población mediante condiciones y entornos de trabajo seguro, saludable, incluyente, no discriminativos y ambientalmente amigables.

Esta investigación nos permitirá realizar intervenciones de carácter organizativo que van direccionadas a reducir el sedentarismo y prevenir sus consecuencias negativas para la salud, en espacios de trabajo, promoviendo entornos laborales accesibles.

ARBOL DE PROBLEMAS



### **1.1.1.1 Diagnóstico del problema**

Los trabajadores administrativos desarrollan diversos factores de riesgo ergonómicos debido a las actividades que realizan las cuales pueden inducir a los movimientos repetitivos, posturas forzadas en el puesto de trabajo como el estatismo postural , entre otras.

Como consecuencia de dichas causas se pueden generar diversas patologías, fundamentalmente a nivel de la columna vertebral , muñecas y miembros superiores e inferiores como la tendinitis, síndrome del túnel carpiano, cervicalgias, dorsalgias y lumbalgias que son atendidas en forma diaria en el Dispensario Médico de la empresa.

En la Empresa Pública Metropolitana de Aseo no se ha realizado una adecuada identificación, análisis y evaluación de los factores de riesgos ergonómicos del personal administrativo es por esto que con esta investigación se pretende realizar un análisis ergonómico del puesto de trabajo, para identificar y evaluar los factores de riesgo para evitar así las enfermedades profesionales y proponer medidas de control.

### **1.1.1.2 Pronóstico**

En el caso de no desarrollar una adecuada evaluación de riesgos ergonómicos no se podría ejecutar intervenciones para reducir las lesiones osteomusculares que se generan cuando se rompe el equilibrio y la relación que guardan entre sí, las diferentes regiones del cuerpo. La exposición a factores de riesgo ergonómico biomecánico de posturas, el no cumplimiento de las normas ergonómicas y el inadecuado diseño del puesto de trabajo

Sin el planteamiento de la investigación de los resultados de dichos riesgos en el personal administrativo de la EMASEO EP, no se podría implementar medidas de control para las actividades que realizan en los puestos de trabajo.

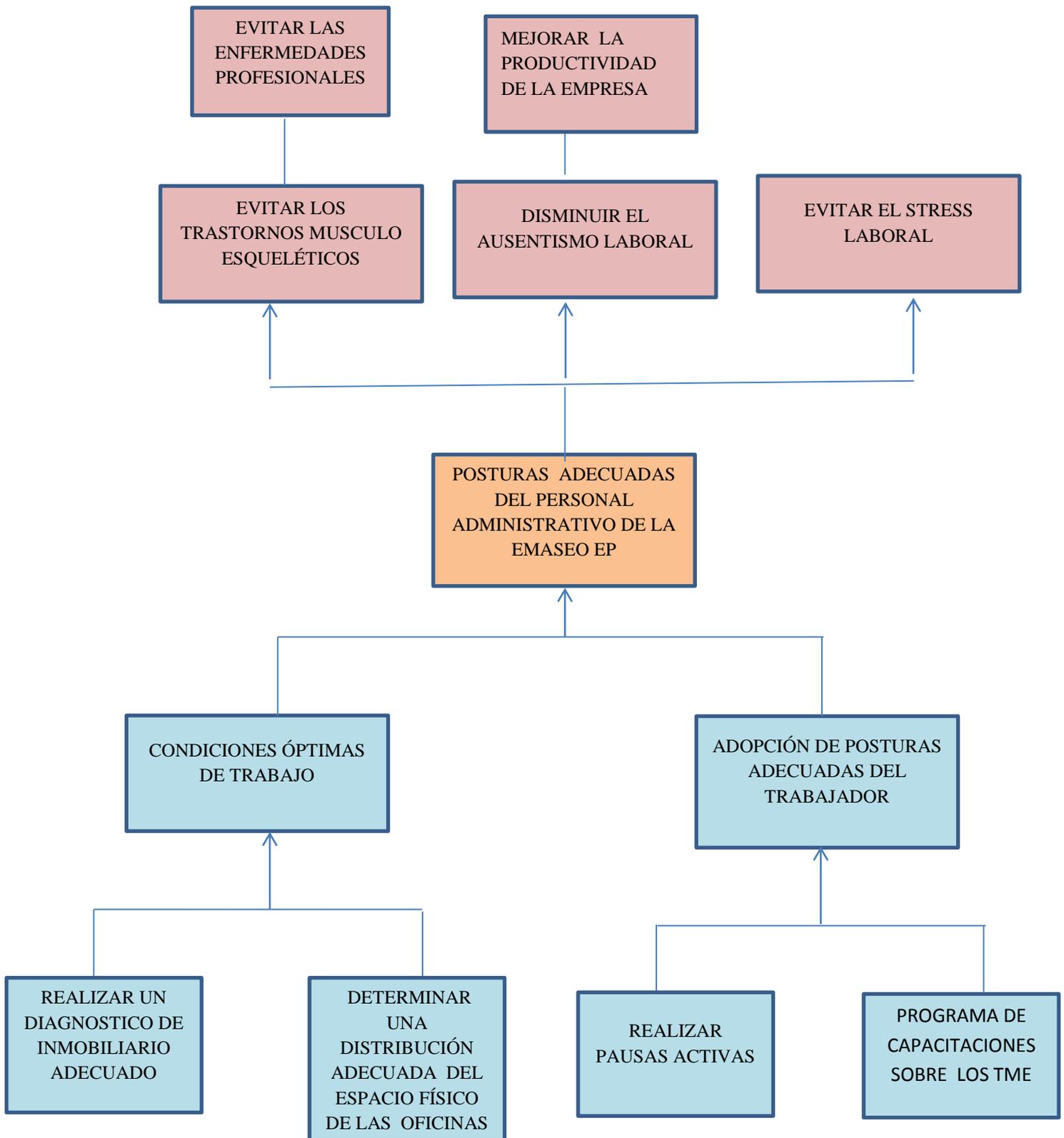
Al no desarrollar la investigación propuesta se permitirá que la relación causa efecto de los riesgos ergonómicos ocasionen enfermedades profesionales las cuales producirían no solo problemas de salud para el personal que presenta las diversas patologías y disminución de ingresos, sino que a causa del ausentismo y retraso de los procesos administrativos se producirán pérdidas significativas para la empresa.

### **1.1.1.3 Control pronóstico**

Al realizar el diagnostico de las condiciones ergonómicas a las que están expuestos nuestros trabajadores vamos a identificar, evaluar y establecer controles de los factores de riesgo ergonómico por posturas forzadas, lo que favorecerá en la disminución de la morbilidad actual por TME del personal administrativo, estos pueden prevenirse evaluando las tareas que se realizan en el trabajo, evaluando el nivel de riesgo para de acuerdo a este aplicar las medidas preventivas oportunas y comprobar la eficacia de las mismas.

## **OBJETIVOS**

ARBOL DE OBJETIVOS



### **1.1.2. Objetivo General**

Identificación y evaluación del riesgo ergonómico biomecánico en las posturas forzadas del personal administrativo que labora en la EMASEO EP y su relación con los trastornos musculo esquelético.

### **1.1.3. Objetivos Específicos**

1. Identificar los peligros ergonómicos y estimar los riesgos con la aplicación de las listas de chequeo del EPM (Internacional Ergonomics School)
2. Evaluar el riesgo ergonómico por posturas forzadas aplicando el método Rula.
3. Aplicar el cuestionario nórdico para analizar la percepción del malestar por parte del trabajador y relacionarlas con las estadísticas de morbilidad.
4. Proponer medidas de control para reducir las posturas forzadas en el puesto de trabajo.

### **1.1.4. Justificación**

#### **En relación con el trabajador**

La presente investigación está dirigida a los trabajadores del área administrativa de la EMASEO EP, es viable porque existe el método RULA para su realización y surge de la necesidad de disminuir el índice de trastornos osteo-musculares. El personal administrativo debido al trabajo que realiza está expuesto a factores de riesgo ergonómico biomecánico dentro de las cuales los trastornos osteomusculares ocupan un lugar importante, generados principalmente por posturas inadecuadas en el puesto de trabajo y los movimientos repetitivos, en una jornada laboral de 8 horas que produce estatismo postural.

### **En relación con la empresa**

Es importante mencionar que la Unidad de Seguridad y salud de la empresa se creó hace cinco años, y desde esta época se lleva un registro estadístico de morbilidad de los trabajadores, en las cuales se encuentra que del total de atenciones del 2014 el 25% corresponde a trastornos osteomusculares. Por lo que es de suma importancia mejorar las condiciones laborales y proponer medidas correctivas para con ello disminuir los efectos lesivos y evitar las enfermedades profesionales a futuro.

A través de esta investigación se pretende reducir el índice de ausentismo laboral debido a TME y evitar que se presenten enfermedades ocupacionales; de esta manera se va a incrementar la productividad.

### **En relación con el Estado nacional**

**Según** (Constitución de la República del Ecuador, 2008)

**Art. 326:** Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

**Según** (H. Congreso Nacional, 2005)

**Art. 38** establece que: “Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el IESS” Pág. 11

**Según** (Seguro General de Riesgos del trabajo, 2004)

## **Gestión de la seguridad y salud en los centros de trabajo – obligaciones de los empleadores**

**Artículo 11.-** en todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial.

**Según** (Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2005)

**Art. 51** referido al “Sistema de Gestión.- Las empresas deberán implementar el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, como medio de cumplimiento obligatorio de las normas legales o reglamentarias, considerando los elementos del sistema ya mencionados.”

## **1.2 Marco Teórico**

### **1.2.1. Estado actual del conocimiento sobre el tema.**

#### **Fisiopatología de las lesiones osteomusculares de origen profesional**

Según (Llavino, N, 11/05/2010) los tejidos musculares requieren de una oxigenación adecuada y de una perfusión tisular suficiente para lograr el metabolismo fisiológico de la función muscular.

La contracción muscular durante el ejercicio físico es posible gracias a un proceso de transformación de energía. La energía química que se almacena en los enlaces de las moléculas de los diferentes sustratos metabólicos (el ATP es la molécula intermediaria en este proceso) es transformada en energía mecánica.

En esta transformación gran parte de la energía liberada se pierde en forma de calor o energía térmica; esto tiene su ventaja ya que el aumento de temperatura provoca variaciones en diferentes reacciones metabólicas mediadas por complejos enzimáticos, posibilitando que estas reacciones sean más eficientes desde un punto de vista energético. Los sustratos metabólicos que permiten la producción de ATP proceden de las reservas del organismo o de la ingestión diaria de alimentos. Los sustratos más utilizados en las diferentes rutas metabólicas durante el ejercicio físico son los hidratos de carbono y las grasas. Los sistemas energéticos a partir de los cuales se produce la resíntesis del ATP para realizar el ejercicio físico son: 1. El sistema de los fosfágenos: ATP y fosfocreatina (PC) 2. La glucólisis anaeróbica 3. Sistema aeróbico u oxidativo.

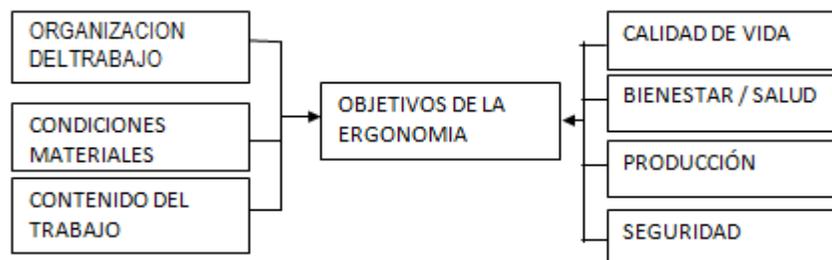
En el caso de actividades de movimientos repetitivos, las masas musculares de las cadenas cinemáticas: Superior del hombro, Antero-interna de brazo, Anterior de Brazo, Anterior y posterior de la Cadera, no alcanzan una relajación completa, este tiempo de recuperación dura varios segundos, por lo tanto el nivel de perfusión de las células musculares y los extremos tendinosos disminuye significativamente, dando lugar a un metabolismo anaerobio a través del cual sólo los hidratos de carbono pueden metabolizarse en el citosol de la célula muscular para obtener energía sin que participe directamente el oxígeno. y a una acumulación de sustancias de desecho como Ácido Láctico y CO<sub>2</sub>, que ocasionan fatiga en corto plazo, y la disminución progresiva de la capacidad muscular.

En cuanto a lo que se refiere a la historia de la ergonomía se puede citar según (Cruz Gómez ,J. Alberto ; Garnica Gaitán, A., 2010) abarca toda la existencia del hombre, pues el, desde sus inicios, se ha valido de sus facultades adaptándose y utilizando los recursos naturales que los rodeaban para asegurar su supervivencia. Ha tratado de comprender los fenómenos naturales para aplicarlos en la búsqueda de la adaptación de su entorno. Este desarrollo tomó una transición de miles de años, aún así, este proceso lento marcó el comienzo de la superioridad del hombre sobre los animales y de una evolución progresiva que los llevo a los logros y complejidad del presente.

Según el (Programa Técnico de Prevención de Riesgos Laborales ) La ergonomía se puede definir como el conjunto de técnicas cuyo objetivo es la adecuación entre el trabajo y la persona. Para alcanzar su finalidad, la correcta acomodación entre el puesto de trabajo, su entorno y las características de la persona, requiere la aplicación de las distintas ciencias, de ahí su carácter multidisciplinar. Objetivo central suyo es evitar el daño y lograr el máximo bienestar posible.

Por eso la ergonomía busca alcanzar la mejor calidad de vida en la interacción Hombre-Máquina, tanto en la acción sobre dispositivos complicados como en otros más sencillos. En todos los casos se busca incrementar el bienestar del usuario adaptándolo a los requerimientos funcionales, reduciendo los riesgos y aumentando la eficacia.

**Figura 1.** Objetivos de la ergonomía

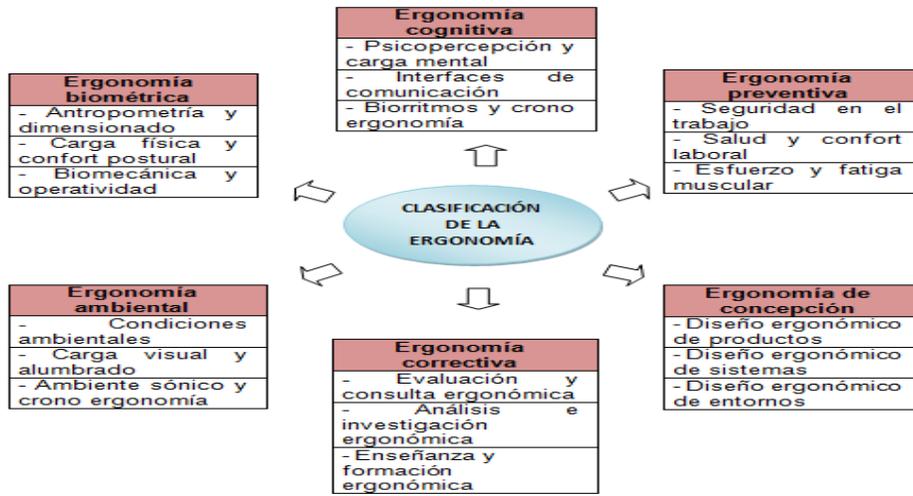


**Fuente:** [White.oit.org.pe/spanish/260ameri/oitreg/activid/.../pdf/0630331.pdf](http://White.oit.org.pe/spanish/260ameri/oitreg/activid/.../pdf/0630331.pdf)

## CLASIFICACIÓN DE LA ERGONOMÍA:

Según (Maestre, Diego González., 2008) Existen diversas clasificaciones de la ergonomía pero la que se expone a continuación es por áreas de especialización:

Figura 2.-Clasificación de la Ergonomía



Fuente: [White.oit.org.pe/spanish/260ameri/oitreg/activid/.../pdf/0630331.pdf](http://White.oit.org.pe/spanish/260ameri/oitreg/activid/.../pdf/0630331.pdf)

Al referirnos a los trastornos musculo esqueléticos se puede citar Según (prevención de riesgos laborales 2015, 2011) que los trastornos musculo esqueléticos se encuentran entre los problemas más importantes de salud en el trabajo, tanto en los países desarrollados como en los en vías de desarrollo.

Afectan a la calidad de vida de la mayoría de las personas durante toda su vida, y su coste anual es grande. En los países nórdicos, por ejemplo, se calcula que oscila entre el 2,7 y el 5,2 % del Producto Nacional Bruto (Hansen 1993; Hansen y Jensen 1993).

Se cree que la proporción de las enfermedades musculo esqueléticas atribuibles al trabajo es de alrededor del 30 %. Por tanto, su prevención sería muy rentable. Para alcanzar este objetivo es preciso conocer a fondo el sistema musculo esquelético sano, sus enfermedades y los factores de riesgo de los trastornos musculo esqueléticos.

La mayor parte de las enfermedades musculo esqueléticas producen molestias o dolor local y restricción de la movilidad, que pueden obstaculizar el rendimiento normal en el trabajo o en otras tareas de la vida diaria. Casi todas las enfermedades musculo esqueléticas guardan relación con el trabajo, en el sentido de que la actividad física puede agravarlas o provocar

síntomas, incluso aunque las enfermedades no hayan sido causadas directamente por el trabajo. En la mayor parte de los casos no es posible señalar un único factor causal.

Los procesos causados únicamente por lesiones accidentales son una excepción; en casi todos los casos intervienen varios factores. En muchas enfermedades musculo esqueléticas, la sobrecarga mecánica en el trabajo y en el tiempo libre constituye un factor causal importante. Una sobrecarga brusca, o una carga repetida y mantenida, pueden lesionar diversos tejidos del sistema. Por otra parte, un nivel de actividad demasiado bajo puede llevar al deterioro de los músculos, tendones, ligamentos, cartílagos e incluso huesos. Para mantener a estos tejidos en buenas condiciones es necesaria la utilización adecuada del sistema musculo esquelético.

Los trastornos musculo-esqueléticos (TME) según (Alvárez-Casado, E; Hernández-Soto;Tello-Sandoval,S, 2009) constituyen uno de los problemas más comunes relacionados con las enfermedades en el trabajo, que afectan a millones de trabajadores de todos los sectores productivos con unos costes a la salud y a la calidad de vida de los trabajadores, ya que suelen ser difíciles de tratar clínicamente, tienen una importante recidiva y pueden derivar en dolor permanente e incapacidad funcional.

En cuanto a las estadísticas en los países Europeos tenemos como referencia relacionado a la sintomatología a nivel laboral, en Europa de los 27 países (UE-27), caso el 25% de los trabajadores afirma sufrir dolor de espalda al finalizar su jornada de trabajo y el 22% manifiesta dolores musculares. Indudablemente, esto se traduce en un importante impacto en la salud considerando que la fuerza laboral en la Europa de 27 países es de aproximadamente 280 millones de trabajadores. Estos datos nos indican que son millones los trabajadores que terminan su jornada de trabajo con dolores en algún segmento de su sistema musculo-esquelético.

Otro aspecto relevante es que los TME se presentan con una incidencia 3 a 4 veces más alta en algunos sectores de empleo, entre los más afectados se pueden destacar la industria manufacturera, la industria de procesamiento de alimentos, la minería, la construcción, los servicios de limpieza, la pesca y la agricultura.

Este problema está reconocido a nivel internacional. El Comité Científico de TME de la Comisión Internacional de la Salud Ocupacional (International Commission on Occupational Health, ICOH) reconoce los TME que están relacionados con el trabajo y en ellos contempla una amplia gama de enfermedades inflamatorias y degenerativas que producen dolor y deterioro funcional. El National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) de EEUU, define los TME como enfermedades que afectan tendones, músculos y estructuras de soporte del cuerpo.

Según la Organización Mundial de la Salud, los TME relacionados con el trabajo surgen cuando se expone al trabajador a actividades y condiciones de trabajo que de manera significativa contribuyen a su desarrollo o la exacerbación, pero este hecho no actúa como el único factor determinante de la casualidad.

## **FISIOPATOLOGÍA DE LOS TME**

El estado actual del conocimiento sobre las causas que producen los TME ha llevado a desarrollar numerosos modelos conceptuales para representar los mecanismos fisiopatológicos involucrados en la génesis de estas patologías de origen laboral.

Todos estos modelos están basados en datos empíricos y tienen muchos elementos en común, pero, cada uno pone en relieve aspectos un tanto diferentes en las complejas relaciones funcionales, en las vías de interacción de los diferentes tipos de riesgo y en su influencia en el desarrollo de TME. Por estos motivos, existen modelos que se centran en la exposición mecánica, mientras que otros autores se centran en aspectos psicosociales.

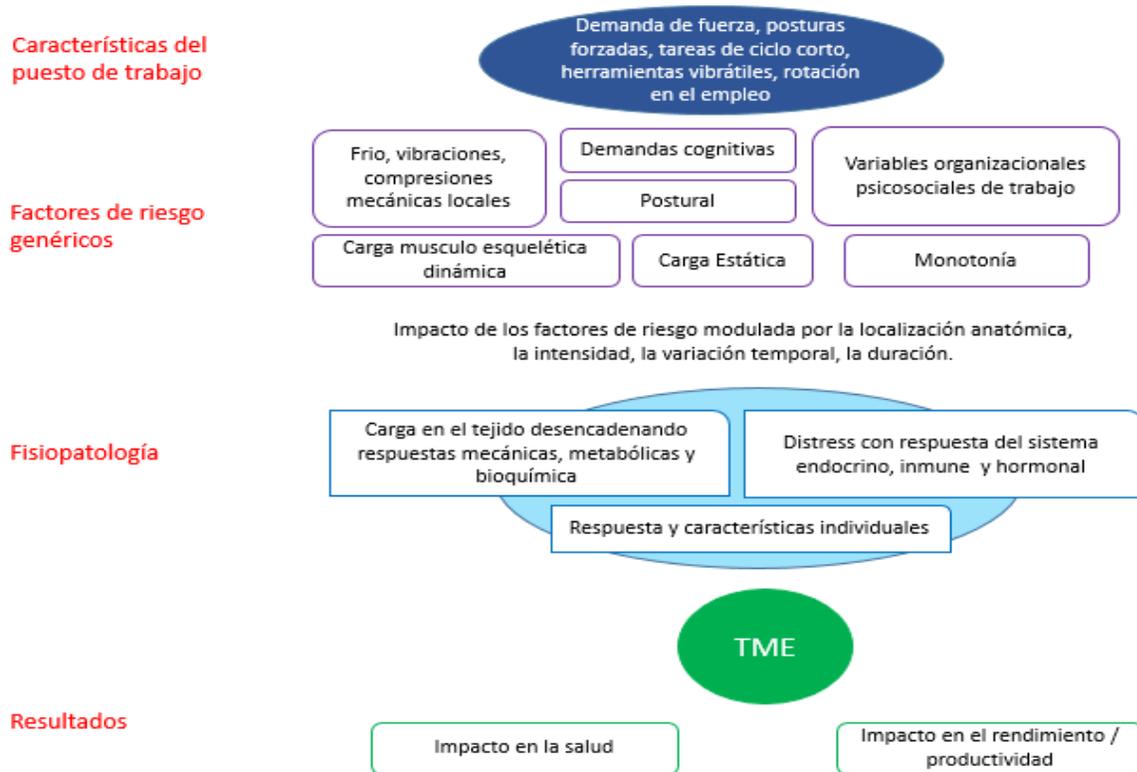
Un marco conceptual amplio debe contemplar el papel que diversos factores pueden desempeñar en el desarrollo de los TME. Entre estos factores, encontramos los procedimientos de trabajo, factores organizativos, el entorno de trabajo, la carga física y los factores psicológicos de las personas.

El contexto actual, los principales puntos de interés en el desarrollo de modelos conceptuales son los siguientes:

- Factores Riesgos: Deben considerar las características particulares de los “lugares y puestos de trabajo”, tales como las tareas de ciclo corto, las herramientas que vibran, el uso de fuerza, etc. Y la identificación de “factores de riesgo genéricos” tales como la carga estática, las demandas cognitivas, etc.
- Fisiopatología: Debe contemplar las cargas biomecánicas externas y los componentes fisiológicos de la respuesta al estrés.

A continuación se presenta un modelo para comprender la generación de estas patologías. Su estructura sugiere las vías fisiológicas para entender como estas patologías se pueden desarrollar o, mirado desde otra óptica, como pueden evitarse.

Figura 3 Fisiopatología de los Trastornos Musculo-esqueléticos



Fuente: [white.oit.org.pe/spanish/260ameri/oitreg/activid/.../pdf/0630331.pdf](http://white.oit.org.pe/spanish/260ameri/oitreg/activid/.../pdf/0630331.pdf)

### Trastornos Musculo Esqueléticos

Según (Asencio-Cuesta,S.;Bastante-Ceca, M.J.;&Diego-Más,J.A., 2011) Los Trastornos Musculo Esqueléticos (TME) de origen laboral son según la agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el trabajo, las alteraciones que sufren estructuras corporales como los músculos,

articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y el sistema circulatorio, causadas y agravadas, fundamentalmente, por el trabajo y los efectos del entorno en el que se desarrolla.

Estos afectan principalmente a la espalda (especialmente en la zona lumbar) y al cuello, aunque también pueden afectar a los hombros, a las extremidades superiores y a las extremidades inferiores.

En la actualidad los TME de origen laboral constituyen una de las principales causas de enfermedad relacionadas con el trabajo. En Europa el 24% de los trabajadores afirma sufrir dolor de espalda y el 28% se queja de dolores musculares. La repercusión de los problemas musculo esqueléticos no solo afecta la calidad de vida de los trabajadores (disminuyendo sus ingresos debido a las bajas laborales, aumentando sus gastos en fármacos, precisando consultas médicas, etc.), sino que además suponen un importante coste social (prestaciones económicas por incapacidad temporal o permanente, gastos hospitalarios, consultas médicas, prestación farmacéutica, etc.), y económico. En Europa, en 1999, el coste anual de los TME oscilaba entre el 0,5% y el 2% del Producto Interior Bruto (PIB), manteniéndose actualmente dicho coste en el 1,6% del PIB. En algunos países de la Unión Europea el 40% de los costes económicos que tienen enfermedades y los accidentes de trabajo se deben a los TME. Como consecuencia, tanto las empresas que ven afectada su productividad como los organismos oficiales encargados de velar por la salud y la seguridad de los trabajadores, prestan especial consideración a este tipo de dolencias. La atención prestada por los organismos oficiales se refleja, entre otras iniciativas, en la continua publicación de informes sobre los TME y en el desarrollo de campañas y políticas destinadas a su prevención.

Algunos TME poseen síntomas bien definidos, como por ejemplos: la tendinitis de muñeca (inflamación de los tendones de la muñeca), el síndrome del túnel carpiano (irritación del nervio mediano responsable del cerrado del dedo índice y una mitad del dedo anular), la epicondilitis (irritación del tendón en los músculos del antebrazo), o la hernia discal (desplazamiento de un fragmento de un disco intervertebral que al comprimir el nervio adyacente es dolorosa). Sin embargo, otros TME presentan síntomas y signos poco definidos, como por ejemplos las mialgias (dolor y deterioro funcional de los músculos). A este tipo de dolencias musculo esqueléticas se les denomina TME de origen laboral no específicos. Existen otras agrupaciones de trastornos de tipo musculo esqueléticos que han dado lugar a términos como LMR (Lesiones por Movimientos Repetitivos), TMOLCES (TME de origen laboral que afectan al cuello y a las extremidades superiores), o DTAs (Dolencias Traumáticas Acumulativas), que son lesiones provocadas por esfuerzos o movimientos continuados que afectan a las partes blandas de las articulaciones.

Existen numerosos factores de riesgo que pueden ser causa de TME, entre los factores físicos y biomecánicas se encuentran la manipulación manual de cargas (levantamientos, transportes, empujes), la aplicación de fuerzas, la realización de movimientos repetitivos, la adopción de posturas forzadas, el mantenimiento de posturas estáticas, las vibraciones y los entornos con ambiente térmico inadecuado. Entre los factores de riesgo organizativos y psicosociales se encuentran los trabajos con alta exigencia psicológica, la falta de control sobre

las tareas, la escasa autonomía, el bajo nivel de satisfacción de los trabajadores, los trabajos monótonos y repetitivos y el escaso soporte social. Para finalizar, existen factores de riesgos individuales, o asociados a las características propias del trabajador, también asociados con los TME, como su historial médico, la edad, el género, la obesidad o el tabaquismo.

## **FACTOR DE RIESGO**

Según (Alvárez-Casado, E; Hernández-Soto;Tello-Sandoval,S, 2009) en las últimas dos décadas, se han multiplicado numerosos artículos de investigación en los cuales se estudian los factores de riesgo que inciden en el dolor de la parte baja de la espalda (factores físicos, psicosociales y personales). Estos factores pueden interactuar en diferentes formas y causar baja por TME de espalda. En algunas situaciones, el factor de riesgo psicosociales puede ser el principal contribuyente, mientras que en otros casos, los principales causantes son los factores de riesgo físico mecánicos.

La comparación de los diferentes estudios no siempre es fácil, debido a las diferentes definiciones de los factores de riesgo o a las categorías de estos. Sobre todo, existe una falta de consenso en términos como psicológica, psicosociales, psíquica, individual y personal, los cuales a menudo se utilizan con significados superpuestos.

En este sentido, se ha ahondado en los conceptos “factores de la organización del trabajo” y “factores psicosociales del trabajo”. Los factores psicosociales en el trabajo son los aspectos subjetivos basados en la percepción de los trabajadores y los empleadores. A menudo tienden a darle el mismo nombre que los factores organización del trabajo, pero se diferencia en que los primero llevan asociado el valor “emocional” para el trabajador. Por ejemplo, la naturaleza de la tarea de supervisión puede tener efectos psicosociales positivos o negativos (por ejemplo estrés emocional), mientras que los aspectos de organización del trabajo en esta tarea son descriptivos, haciendo referencia a cómo la supervisión se lleva a cabo y no se contempla el valor emocional.

Se puede decir que los factores psicosociales son la percepción subjetiva e individual de los factores de la organización.

Se sabe que la combinación de factores de riesgo puede aumentar el desarrollo o la ocurrencia de TME en la espalda. Una combinación de factores físicos y psicosociales aumenta la probabilidad de sufrir algún episodio de dolor de espalda tanto en hombres como en mujeres.

A continuación, la tabla 2 resume la relación entre los TME en espalda y los factores de riesgo con base en la evidencia epidemiológica. Además de los factores de riesgos físicos, se incluyen los factores de riesgo relacionados con el ambiente de trabajo y los factores de riesgo personales.

**Tabla 1 Factores de Riesgo Biomecánico que intervienen en la aparición de TME en la parte baja de la espalda**

<b>Factores de riesgo que intervienen en la aparición de TME en la parte baja de la espalda</b>			
<b>Categoría del Factor de riesgo/ Factor de riesgo</b>	<b>Fuerte evidencia</b>	<b>Evidencia</b>	<b>Evidencia insuficiente</b>
<b>Factores físicos</b>			
Trabajo Manual pesado		X	
Manipulación Manual de cargas	X		
Posturas forzadas		X	
Trabajo estático			X
Vibración cuerpo entero		X	
<b>Factores organizacionales</b>			
Contenido del trabajo			X
Presión de tiempo			X
Control sobre trabajo			X
Apoyo social	X		
Insatisfacción en el trabajo	X		
<b>Factores individuales</b>			
Edad			X
Status socioeconómico	X		
Fumador		X	
Historia médica	X		
Genero			X

En cuanto a las **Posturas Forzadas** un 33% de la población activa de la Unión europea se encuentra sometida a posturas forzadas al menos durante la mitad de su jornada laboral, y aproximadamente un 50% de los trabajadores se ven afectados por tareas cortas y repetitivas, induciendo al dolor y la fatiga. Estas tareas provocan un gran número de bajas laborales afectando la productividad de las empresas y por ende la salud de los trabajadores .

La evaluación del riesgo por posturas y movimientos, se ha diseñado para determinar el nivel de riesgo que puede comportar a la salud del trabajador una tarea que requiera adoptar unas posturas y movimientos de los segmentos corporales que se alejen de la postura neutra.

Cualquier tarea que comporte un movimiento del cuerpo o una postura estática o dinámica, es sujeta a ser evaluada por este factor.

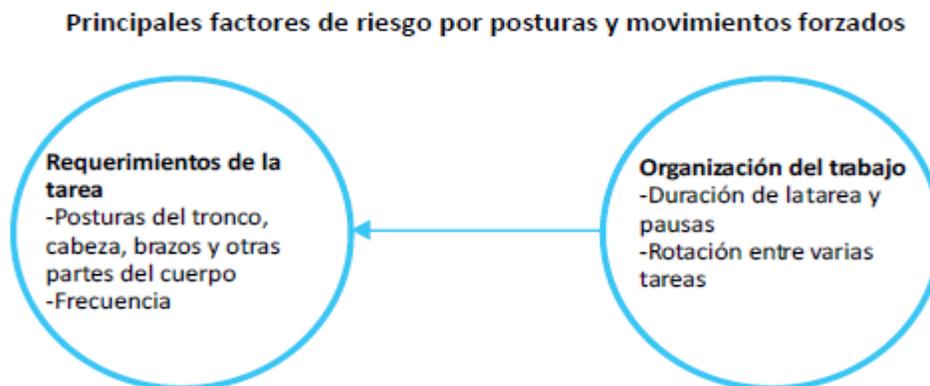
La evaluación de riesgos por posturas forzadas y movimientos analiza las zonas del cuerpo como la cabeza y el cuello, el tronco, la extremidad superior y el resto del cuerpo. Prácticamente incluye todas las articulaciones y posturas dinámicas o estáticas del aparato locomotor.

Según (Alvarez-Casado,E; hernández-Soto,A;Tello Sandoval,S;Gil Meneses,R, 2012) en las posturas adoptadas y los movimientos que se realizan, los factores de riesgo están dados por la frecuencia (velocidad) y las posturas que llegan al límite articular, ya sea de manera dinámica o estática.

La presencia desfavorable de factores de riesgo relacionados con posturas y movimientos forzados puede incrementar la probabilidad de desarrollar un trastorno musculo-esquelético.

Los principales factores de riesgo que intervienen por posturas y movimientos forzados son los presentados a continuación:

**Figura 4 Principales factores de riesgo por posturas y movimientos forzados**



Postura es la posición general del cuerpo, o de las partes del cuerpo entre sí que se adoptan respecto al puesto de trabajo y a sus componentes.

Postura estática es la posición que adopta un segmento del cuerpo (cuello, tronco, brazo, etc.) con una contracción muscular prolongada sin producir movimiento durante por lo menos cuatro segundos de manera consecutiva.

Postura dinámica. es aquella posición que se adopta con cambios continuos en la contracción de diferentes grupos musculares (cabeza, tronco, brazo, etc.) y con cambios en los movimientos de las articulaciones. Si la postura no es estática, es dinámica y viceversa.

Se hace referencia a algunos conceptos importantes para esta investigación como son:

**Postura forzada.**- Según (RIESGOS ERGONÓMICOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS) son posiciones que adopta un trabajador cuando realiza las tareas del puesto, donde una o varias regiones anatómicas dejan de estar en posición natural para pasar a una posición que genera hipertensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones en distintas partes de su cuerpo.

Es importante determinar lo que estable acerca de los factores de riesgo Según (Resolución CD 390, 2011) se consideran factores de riesgos específicos que entrañan el riesgo de enfermedad profesional u ocupacional y que ocasionan efectos a los asegurados, los siguientes: químico, físico, biológico, ergonómico y sicosocial.

**Biomecánica.** Según (Ambiente, Instituto de Prevención salud y Medio, 2012) Es el estudio de la interacción física del trabajador con sus herramientas, máquinas y materiales para mejorar el rendimiento del trabajador y a su vez, minimizar el riesgo de aparición de trastornos musculo esqueléticos.

**Trabajo.** Según (Pierre, Falzon, 2009) Se puede definir al trabajo, en su estado actual, según diferentes dimensiones que permiten entrever lo que pueden ser las relaciones entre trabajo y salud – salud entendida aquí en el sentido global del término, que incluye los componentes físicos, cognitivos, Psíquicos y sociales.

**Antropometría.** Según (Álvarez,F. Javier Llaneza, 2009) Es la medida de las dimensiones del cuerpo humano. Permite conocer el volumen espacial ocupado por un cuerpo pero también las posibilidades de alcance de un objeto mediante un movimiento.

**Seguridad en el trabajo.** Según (Díaz, José María Cortés., 2007) Conjunto de procedimientos y recursos técnicos aplicados a la eficaz prevención y protección de los accidentes.

## Datos estadísticos de la VII encuesta nacional de condiciones de trabajo INSHT de España

2011

### Demandas físicas de trabajo

Según (Almodóvar molina,A;Galiano blanco,M;Hervás Rivero,P;Pinilla garcía, F, 2011) un 84% de los trabajadores encuestados señala que está expuesto, “siempre o casi siempre” o “a menudo”, a algún aspecto deficiente relativo a las demandas físicas de su puesto de trabajo. Las demandas físicas más señaladas son: repetir los mismos movimientos de manos o brazos (59%) y adoptar posturas dolorosas o fatigantes (35,8%).

Figura 5 Demandas Físicas de Trabajo



Fuente:

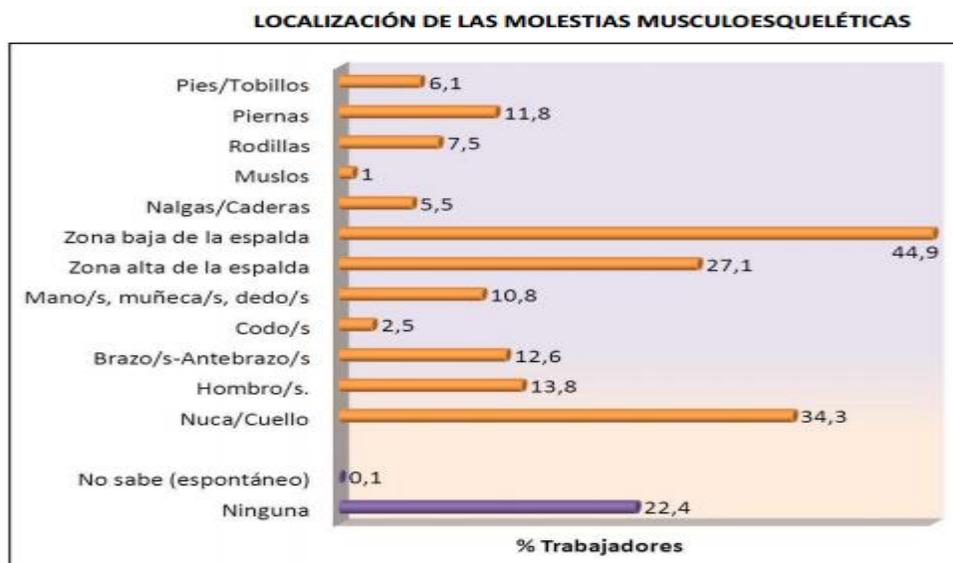
[http://www.insht.es/Observatorio/Contenidos/InformesPropios/Desarrollados/Ficheros/Informe\\_VI\\_ENCT.pdf](http://www.insht.es/Observatorio/Contenidos/InformesPropios/Desarrollados/Ficheros/Informe_VI_ENCT.pdf)

### MOLESTIAS MÚSCULO ESQUELÉTICAS

A través de una pregunta de respuesta múltiple se indaga sobre las zonas del cuerpo donde el trabajador siente molestias que achaca a posturas y esfuerzos derivados de su trabajo, pudiendo

señalar hasta tres zonas. En 2011 ha aumentado 3,8 puntos porcentuales (77,5%), respecto a 2007 (73,7%), el porcentaje de trabajadores que sienten alguna molestia que achacan a posturas y esfuerzos derivados del trabajo que realizan. Entre las molestias más frecuentes figuran las localizadas en la zona baja de la espalda, la nuca/cuello y la zona alta de la espalda. Por sector de actividad, un importante porcentaje de trabajadores del sector Agrario y de la Construcción señala molestias en la zona baja de la espalda (50,9% y 52,5%, respectivamente); sin embargo, son los encuestados del sector Servicios quienes refieren en mayor medida molestias en la nuca/cuello. Por rama de actividad, son los trabajadores de las Actividades sanitarias y sociales los que más sienten alguna molestia (83,8%), seguidos por Transporte y almacenamiento (81,7%), Metal (80,2%) y Hostelería (80,1%). Atendiendo a las zonas del cuerpo más señaladas (ver Tabla 14), la parte baja de la espalda destaca especialmente en la rama de Transporte y almacenamiento (53,7%), Actividades sanitarias y sociales (52,2%) y Construcción (52,5%). La nuca/cuello y zona alta de la espalda son motivo de queja sobre todo en la rama de Comunicación, actividades financieras, científicas y administrativas, Administración pública y educación y en las Actividades sanitarias y sociales. Las molestias en brazos/antebrazos destacan en Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (19,1%) y Construcción (18,8%); los hombros, en Actividades sanitarias y sociales (18,7%) y en Metal (17,8%); y las molestias en las piernas, en Hostelería (27,3%).

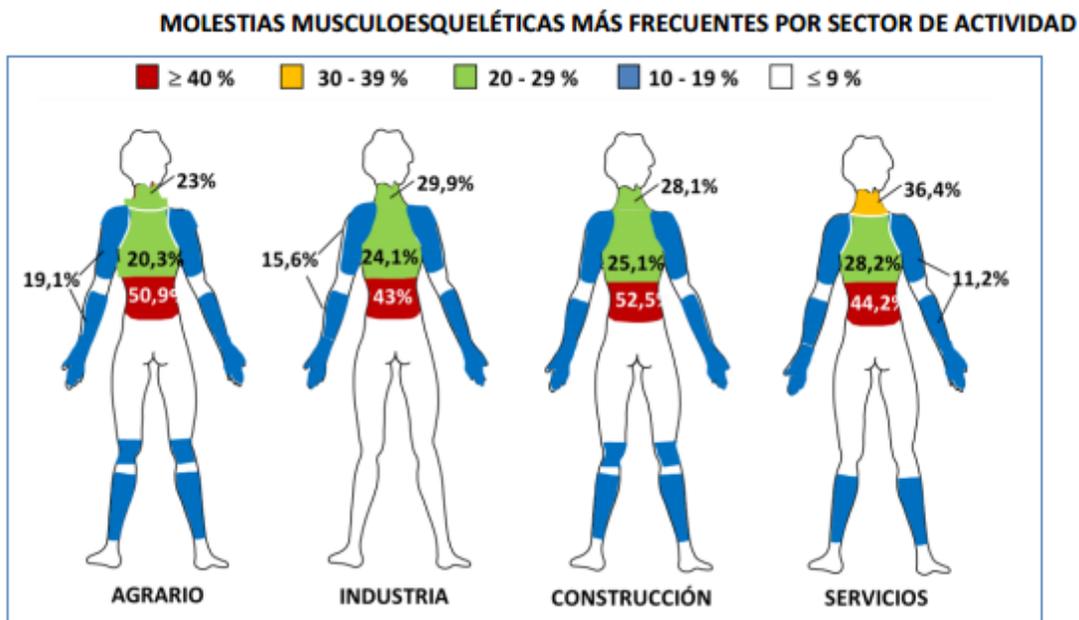
Figura 6 Localización de las molestias Musculo esqueléticas



Fuente:

[http://www.insht.es/Observatorio/Contenidos/InformesPropios/Desarrollados/Ficheros/Informe\\_VI\\_ENCT.pdf](http://www.insht.es/Observatorio/Contenidos/InformesPropios/Desarrollados/Ficheros/Informe_VI_ENCT.pdf)

Figura 7 Molestias Musculo esqueléticas más frecuentes por sector de actividad



Fuente:

[http://www.insht.es/Observatorio/Contenidos/InformesPropios/Desarrollados/Ficheros/Informe\\_VI\\_ENCT.pdf](http://www.insht.es/Observatorio/Contenidos/InformesPropios/Desarrollados/Ficheros/Informe_VI_ENCT.pdf)

Tabla 2 Molestias Musculo esqueléticas más frecuentes por rama de actividad

**MOLESTIAS MUSCULOESQUELÉTICAS MÁS FRECUENTES POR RAMA DE ACTIVIDAD**

	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	Química, saneamiento y extractiva	Metal	Ind. Manufacturera	Construcción	Comercio y reparaciones	Hostelería	Transporte y almacenamiento	Comunicación, act. financieras, científicas y administrativas	Administración pública y educación	Act. sanitarias y sociales	Act. culturales y servicios personales
Zona baja espalda	50,9	40,9	46,7	41,0	52,5	42,3	41,2	53,7	40,4	42,5	52,2	45,4
Nuca/Cuello	23,0	33,2	30,4	28,1	28,1	27,2	23,0	39	48,4	44,0	43,3	29,6
Zona alta espalda	20,3	23,4	24,3	24,2	25,1	26,4	20,6	29,4	30,9	30,9	31,4	26,5
Hombro/s	13,8	15,9	17,8	13,7	16,8	11,4	11	13,9	13,5	12,5	18,7	13,7
Brazo/s- Antebrazo/s	19,1	11,7	15,2	15,7	18,8	12,1	15,1	10,8	6,9	7,9	12,3	15,9
Piernas	13,2	7,9	7,9	10,5	9,5	16,7	27,3	12,0	6,4	7,0	9,7	12,5
Ninguna	22,3	26,0	19,8	24,4	20,9	25,0	19,8	18,3	25,2	23,2	16,1	22,8

Fuente:

[http://www.insht.es/Observatorio/Contenidos/InformesPropios/Desarrollados/Ficheros/Informe\\_VI\\_ENCT.pdf](http://www.insht.es/Observatorio/Contenidos/InformesPropios/Desarrollados/Ficheros/Informe_VI_ENCT.pdf)

Considerando la ocupación, los Conductores de vehículos, el Personal sanitario y los Trabajadores de hostelería y limpieza son quienes mayores porcentajes de molestias manifiestan (83,2%, 81,9% y 81,4%, respectivamente). Más de la mitad de los Conductores de vehículos, de los Trabajadores de la construcción y la minería, de los Trabajadores agropecuarios y del Personal sanitario manifiesta molestias localizadas en la zona baja de la espalda; del mismo modo que los Profesionales del Derecho, las Ciencias Sociales y las Artes y los Empleados administrativos indican molestias musculo esqueléticas en la nuca/cuello.

Los Empleados administrativos, el Personal Docente y los Técnicos son los que más quejas refieren de la zona alta de la espalda. Los que más señalan molestias en brazos/antebrazos y hombros son los Trabajadores de la construcción y la minería, los Trabajadores de la industria tradicional y los Trabajadores agropecuarios. En piernas, los Trabajadores de hostelería y limpieza y los Trabajadores del comercio.

El porcentaje de trabajadores que manifiestan molestias musculo esqueléticas varía con la edad. Entre los que tienen de 16 a 24 años la frecuencia es de un 70,2%, mientras que asciende al 78,2% en los de más de 55 años. Se muestra las localizaciones de las molestias musculo esqueléticas más frecuentes en los distintos grupos de edad.

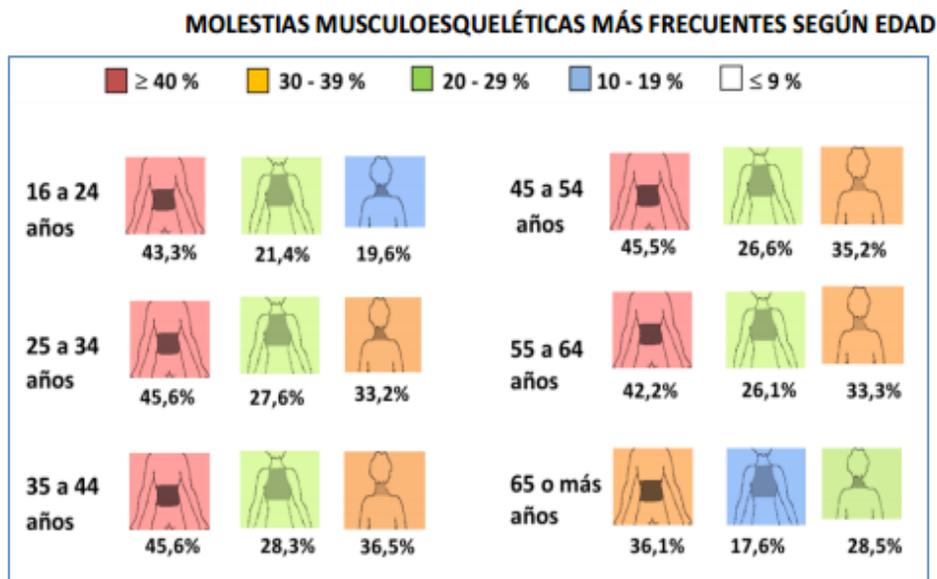
**Tabla 3 Molestias Musculo esqueléticas más frecuentes por ocupación**

<b>MOLESTIAS MUSCULOESQUELÉTICAS MÁS FRECUENTES POR OCUPACIÓN</b>											
	Trabajadores de la construcción y la minería	Conductores de vehículos	Personal sanitario	Personal docente	Trabajadores de hostelería y limpieza	Trabajadores del comercio	Empleados administrativos	Trabajadores agropecuarios	Trabajador de la industria tradicional	Profesionales del derecho, las Ciencias Sociales y las Artes	TOTAL
Zona baja espalda	54,3	57,5	50,9	43,9	45,4	41,5	39,9	52,8	34,8	39,8	44,9
Nuca/Cuello	23,6	36,8	41,0	44,9	26,5	29,5	51,5	20,4	27,1	52,7	34,3
Zona alta espalda	25,1	29,7	29,8	32,6	25,3	24,8	33,7	20,3	21,3	31,0	27,1
Hombro/s.	18,2	11,1	17,6	11,2	14,6	12	12,5	12,9	17,7	16,2	13,8
Brazo/s-Antebrazo/s	22,5	10,4	12,3	6,4	17,6	11,3	7,5	20,3	21,7	6,5	12,6
Piernas	10,4	11,0	12,4	7,4	19,2	18,1	4,0	14,0	16,8	4,1	11,8
Ninguna	18,9	16,6	18,0	25,3	18,5	25,3	23,0	21,0	23,3	24,2	22,4

**Fuente:**

[http://www.insht.es/Observatorio/Contenidos/InformesPropios/Desarrollados/Ficheros/Informe\\_VI\\_ENCT.pdf](http://www.insht.es/Observatorio/Contenidos/InformesPropios/Desarrollados/Ficheros/Informe_VI_ENCT.pdf)

**Figura 8** Molestias Musculo esqueléticas más frecuentes según edad



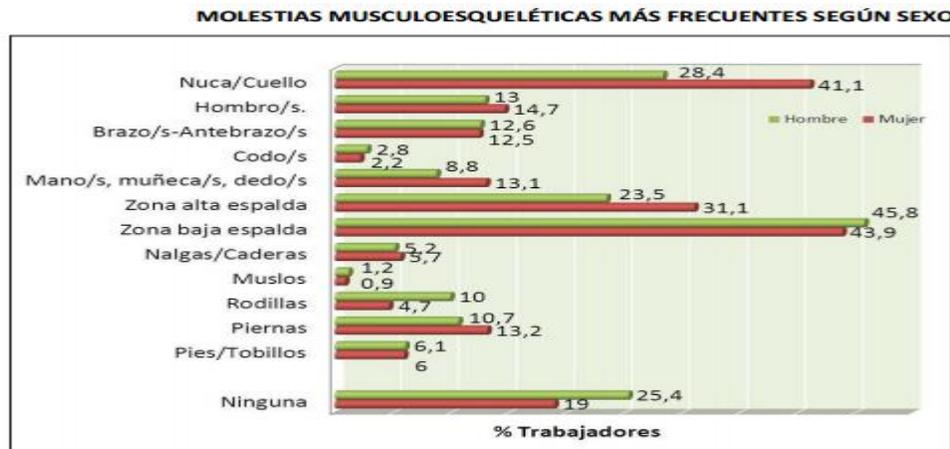
**Fuente:**

[http://www.insht.es/Observatorio/Contenidos/InformesPropios/Desarrollados/Ficheros/Informe\\_VI\\_ENCT.pdf](http://www.insht.es/Observatorio/Contenidos/InformesPropios/Desarrollados/Ficheros/Informe_VI_ENCT.pdf)

El porcentaje de mujeres que señala alguna molestia musculo esquelética es mayor que el de los hombres (80,9% y 74,6%, respectivamente). Las mayores diferencias se dan en las dolencias en la nuca/cuello (41,1% en mujeres y 28,4% en hombres) y en la zona alta de la espalda (31,1% mujeres y 23,5% hombres).

Son los trabajadores de nacionalidad española los que, con mayor frecuencia, señalan sentir molestias derivadas de las posturas o esfuerzos realizados en su trabajo (78,1% de españoles y 72,8% de otra nacionalidad). También en este caso, las diferencias más notables son las molestias localizadas en la nuca/cuello (35,6% y 22,5%, respectivamente).

**Figura 9** Molestias Musculo esqueléticas más frecuentes según sexo



**Fuente:**

[http://www.insht.es/Observatorio/Contenidos/InformesPropios/Desarrollados/Ficheros/Informe\\_VI\\_ENCT.pdf](http://www.insht.es/Observatorio/Contenidos/InformesPropios/Desarrollados/Ficheros/Informe_VI_ENCT.pdf)

En cuanto a los trastornos musculo-esqueléticos más predominantes podemos citar los siguientes:

**Lumbalgia.-** Según (Trastornos Musculo-esqueléticos) la lumbalgia es una contractura dolorosa y persistente de los músculos que se encuentran en la parte baja de la espalda, específicamente en la zona lumbar, siendo muy común en la población adulta.

**Dorsalgia.-** Según (Proyecto de Promoción de la Salud y Prevención de las alteraciones Osteomusculares) es un dolor en la zona dorsal de la espalda que puede ser constante y prolongado en el tiempo, se puede extender hacia los hombros y hacia la zona baja del cuello ocasionando molestias continuas.

**Hombro Doloroso.-** Según (El Hombro Doloroso) Se define como aquel dolor que se sitúa en la región del hombro y aparece con algunos movimientos del brazo. El hombro es la articulación con más movilidad de todas las existentes en el organismo y por ello, la más

propensa a presentar problemas. La función más importante del hombro es llevar la mano a la posición en la que ésta debe trabajar.

**Ciatalgia o ciática.-** Según (Ciatalgia) Es un dolor (neuralgia) que se presenta a nivel del territorio de inervación del nervio ciático. La Ciatalgia es una de las neuralgias más frecuentes.

### **1.2.2. Adopción de una perspectiva teórica**

El Centro Europeo de Normalización (CEN), a través de su Comité Técnico 122 de Ergonomía, ha desarrollado y publicado muchas normas técnicas relacionadas con ergonomía. En concreto, el Grupo de Trabajo 4 de este Comité está dedicado al desarrollo de normas relacionadas a la biomecánica.

A nivel extra –europeo, la Organización Internacional de Normalización (ISO) ha publicado numerosas normas internacionales que se ocupan de los requisitos ergonómicos para el diseño de puestos de trabajo, métodos de evaluación de riesgos y otros aspectos relacionados con los TME.

Además la Organización Internacional de Normalización (ISO) ha elaborado ISO/NP T12295 – 2014 Ergonomics – Application document for ISO standards on manual handling (ISO 11228 -1, ISO 11228 -2 and 11228 -3) and working postures (ISO 11226), que tiene por objeto ayudar al usuario a decidir que normas deben aplicarse cuando los riesgos específicos están presentes. Proporciona información relevante para la aplicación de los métodos y procedimiento que se presentan en la Normas ISO 11228-1, 2,3, con especial atención a situación en las tareas múltiples manuales que son realizadas por el mismo grupo de trabajadores. De manera específica este documento se contempla el índice de levantamiento variable para las tareas variables ILV, no contempladas en la norma ISO 11228 -1.

### **Método Rula (Rapid Upper Limb Assessment).**

El método RULA evalúa posturas concretas; por lo tanto, es importante examinar aquellas que supongan una carga postural más elevada. La aplicación del método comienza con la observación de la actividad del trabajador durante varios ciclos de trabajo.

El método debe ser aplicado al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo por separado. El evaluador experto puede elegir a priori el lado que aparentemente esté sometido a mayor carga postural, pero en caso de duda es preferible analizar los dos lados.

**Figura 10 Plano Sagital**



**Fuente:** Evaluación ergonómica de puestos de trabajo

## **PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN**

El método RULA divide el cuerpo en dos grupos, el grupo A que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el grupo B, que comprende las piernas, el tronco y el cuello. Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco...) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B.

**Figura 11 Grupos A y B**



**Fuente:** Evaluación ergonómica de puestos de trabajo

El procedimiento de aplicación del método es, en resumen, el siguiente:

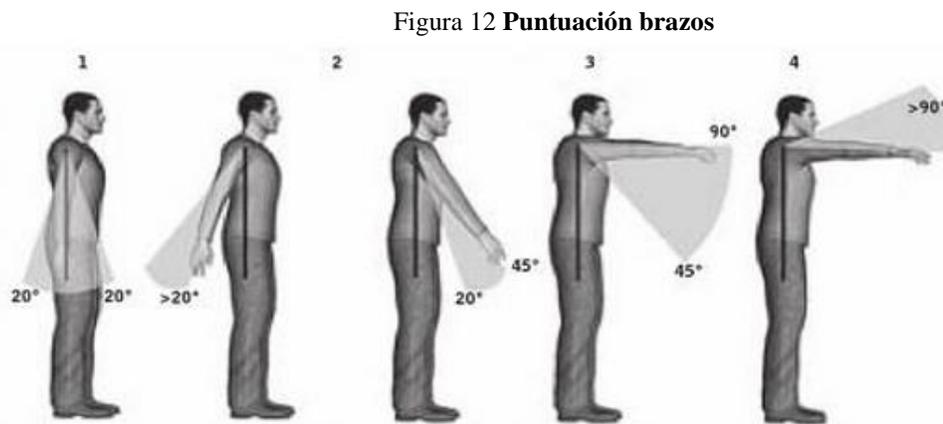
- Determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de estos ciclos.
- Seleccionar las posturas que se evaluarán.
- Determinar, para cada postura, si se evaluará el lado izquierdo del cuerpo o el derecho (en caso de duda se evaluaran ambos).
- Determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo.
- Obtener la puntuación final del método y el nivel de actuación para determinar la existencia de riesgos.
- Revisar las puntuaciones de las diferentes partes del cuerpo para determinar dónde es necesario aplicar correcciones.
- Rediseñar el puesto o introducir cambios para mejorar la postura si es necesario.

## **GRUPO A: PUNTUACIONES DE LOS MIEMBROS SUPERIORES**

El método comienza con la evaluación de los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) organizados en el llamado grupo A.

### **Puntuación del brazo**

El primer miembro a evaluar será el brazo. Para determinar la puntuación a asignar a dicho miembro, se deberá medir el ángulo que forma con respecto al eje del tronco, la figura muestra las diferentes posturas consideradas por el método y pretende orientar al evaluador a la hora de realizar las mediciones necesarias.



**Fuente:** Evaluación ergonómica de puestos de trabajo

En función del ángulo formado por el brazo, se obtendrá su puntuación consultando.

**Tabla 4 Puntuación brazos**

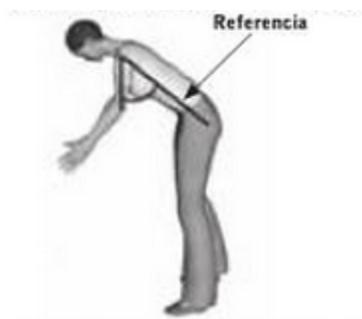
Puntos	Posición
1	desde 20° de extensión a 20° de flexión
2	extensión >20° o flexión entre 20° y 45°
3	flexión entre 45° y 90°
4	flexión >90°

**Fuente:** Evaluación ergonómica de puestos de trabajo

Es importante recordar que si el tronco está flexionado (extendido) los ángulos deben medirse desde el eje del tronco.

La puntuación asignada al brazo podrá verse modificada, aumentando o disminuyendo su valor.

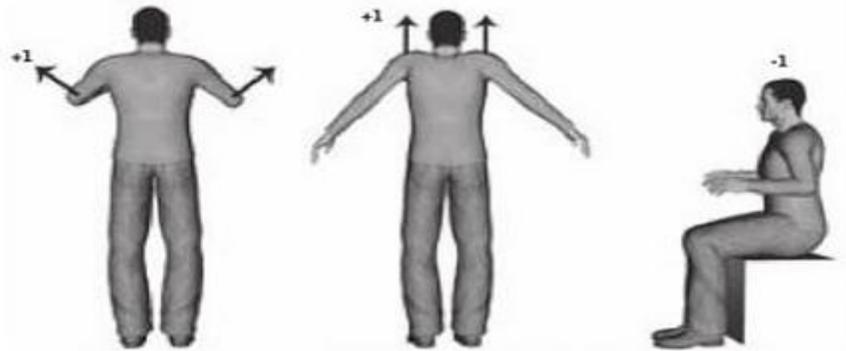
**Figura 13** Tronco flexionado



**Fuente:** Evaluación ergonómica de puestos de trabajo

Si el trabajador posee hombros levantados, si el brazo se encuentra separado o abducido respecto al tronco, o si existe un punto de apoyo durante el desarrollo de la tarea. Cada una de estas circunstancias incrementará o disminuirá el valor original de la puntuación del brazo. Si ninguno de estos casos fuera reconocido en la postura del trabajador, el valor de la puntuación del brazo sería el indicado sin alteraciones.

**Figura 14** adicional brazo



**Fuente:** Evaluación ergonómica de puestos de trabajo

**Tabla 5** Puntuación brazos adicionales

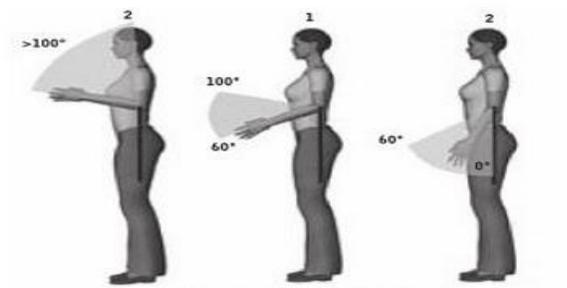
Puntos	Posición
+1	Si los brazos están abducidos.
+1	Si el hombro está elevado.
-1	Si el brazo tiene un punto de apoyo.

**Fuente:** Evaluación ergonómica de puestos de trabajo

### **Puntuación del antebrazo**

A continuación se analizará la posición del antebrazo, la puntuación asignada al antebrazo será nuevamente función de su posición. Una vez determinada cuál es la posición y su ángulo correspondiente, se consultará la tabla para determinar su puntuación.

Figura 15 Puntuación antebrazo



Fuente: Evaluación ergonómica de puestos de trabajo

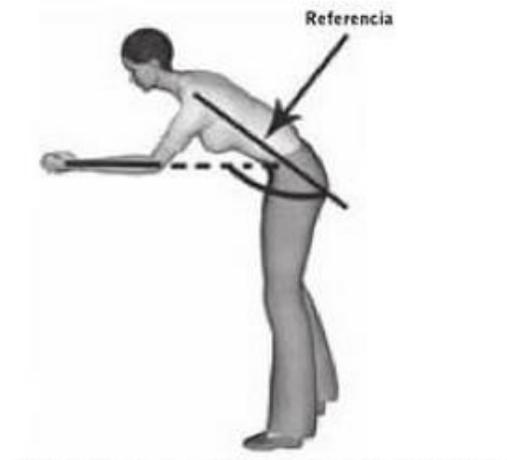
Tabla 6 Puntuación de antebrazo

Puntos	Posición
1	flexión entre 60° y 100°
2	flexión < 60° o > 100°

Fuente: Evaluación ergonómica de puestos de trabajo

Es importante recordar que si el tronco está flexionado (extendido) los ángulos deben medirse desde el eje del tronco.

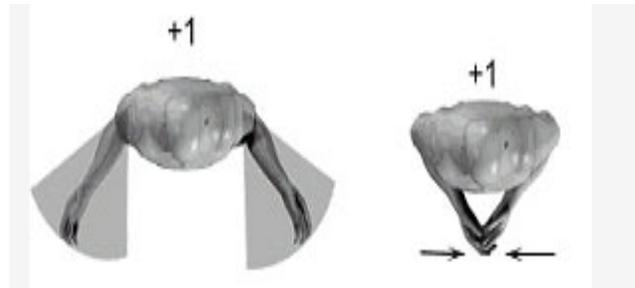
Figura 16 Tronco Flexionado



Fuente: Evaluación ergonómica de puestos de trabajo

La puntuación asignada al antebrazo podrá verse aumentada en dos casos: si el antebrazo cruzara la línea media del cuerpo, o si la proyección vertical del antebrazo se encuentra más allá de la proyección vertical del codo. Ambos casos resultan excluyentes, por lo que la puntuación original podrá verse aumentada como máximo en un punto.

**Figura 17** adicional antebrazo



**Fuente:** Evaluación ergonómica de puestos de trabajo

**Tabla 7** Puntuación antebrazos adicionales

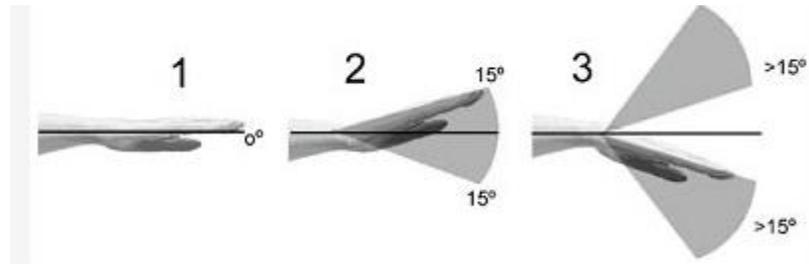
Puntos	Posición
+1	Si la proyección vertical del antebrazo se encuentra más allá de la proyección vertical del codo
+1	Si el antebrazo cruza la línea central del cuerpo.

**Fuente:** Evaluación ergonómica de puestos de trabajo

### **Puntuación de la muñeca**

Para finalizar con la puntuación de los miembros superiores (grupo A), se analizará la posición de la muñeca. En primer lugar, se determinará el grado de flexión de la misma. Tras el estudio del ángulo, se procederá a la selección de la puntuación correspondiente consultando los valores proporcionados por la tabla.

**Figura 18** Puntuación de la muñeca



**Fuente:** Evaluación ergonómica de puestos de trabajo

**Tabla 8** Puntuación de la muñeca

Puntos	Posición
1	Si está en posición neutra respecto a flexión.
2	Si está flexionada o extendida entre 0° y 15°.
3	Para flexión o extensión mayor de 15°.

**Fuente:** Evaluación ergonómica de puestos de trabajo

El valor calculado para la muñeca se verá modificado si existe desviación radial o cubital. En ese caso se incrementa en una unidad dicha puntuación.

**Figura 19** adicional muñeca



**Fuente:** Evaluación ergonómica de puestos de trabajo

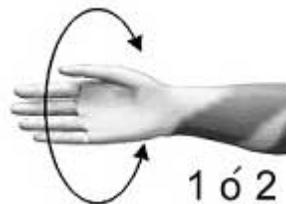
**Tabla 9 Puntuación muñeca adicional**

Puntos	Posición
+1	Si está desviada radial o cubitalmente.

**Fuente:** Evaluación ergonómica de puestos de trabajo

Una vez obtenida la puntuación de la muñeca se valorará el giro de la misma. Este nuevo valor será independiente y no se añadirá a la puntuación anterior, sino que servirá posteriormente para obtener la valoración global del grupo A.

**Figura 20** adicional muñeca



**Fuente:** Evaluación ergonómica de puestos de trabajo

**Tabla 10 Puntuación muñeca adicional**

Puntos	Posición
1	Si existe pronación o supinación en rango medio
2	Si existe pronación o supinación en rango extremo

**Fuente:** Evaluación ergonómica de puestos de trabajo

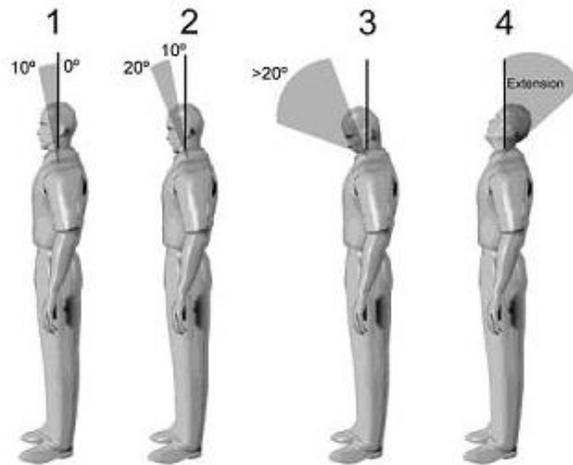
## **GRUPO B: PUNTUACIONES PARA PIERNAS, EL TRONCO Y EL CUELLO**

Una vez realizada la evaluación de los miembros superiores, se procederá a la valoración de las piernas, el tronco y el cuello, miembros englobados en el grupo B.

## Puntuación del cuello

El primer miembro a evaluar de este segundo bloque será el cuello. Se evaluará inicialmente la flexión de este miembro. Las tres posiciones de flexión del cuello así como la posición de extensión puntuadas por el método; la puntuación asignada por el método.

Figura 21 Puntuación cuello



Fuente: Evaluación ergonómica de puestos de trabajo

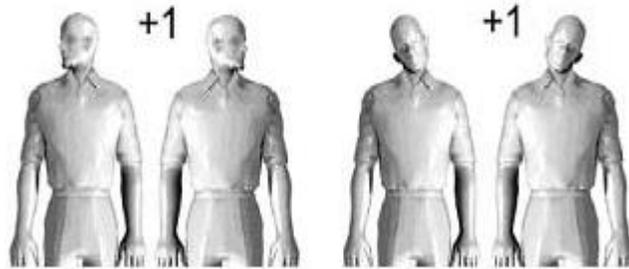
Tabla 11 Puntuación cuello

Puntos	Posición
1	Si existe flexión entre 0° y 10°
2	Si está flexionado entre 10° y 20°.
3	Para flexión mayor de 20°.
4	Si está extendido.

Fuente: Evaluación ergonómica de puestos de trabajo

La puntuación obtenida para el cuello podrá verse incrementada si el trabajador presenta inclinación lateral o rotación.

**Figura 22** adicional cuello



**Fuente:** Evaluación ergonómica de puestos de trabajo

**Tabla 12** Puntuación cuello adicional

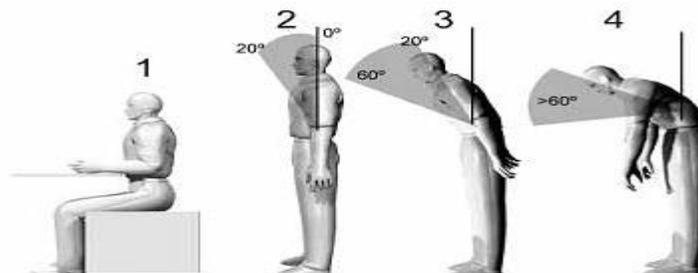
Puntos	Posición
+1	Si el cuello está rotado.
+1	Si hay inclinación lateral.

**Fuente:** Evaluación ergonómica de puestos de trabajo

### **Puntuación del tronco**

A continuación se analizará la posición del tronco, para ello deberá determinarse si el trabajador realiza la tarea sentado, o la realiza de pie, indicando en este último caso el grado de flexión del tronco.

**Figura 23** Puntuación tronco



**Fuente:** Evaluación ergonómica de puestos de trabajo

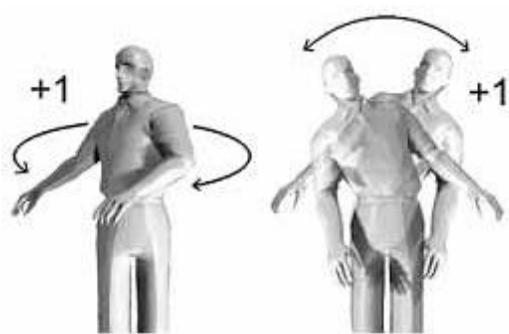
**Tabla 13 Puntuación tronco**

Puntos	Posición
1	Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas >90°
2	Si está flexionado entre 0° y 20°
3	Si está flexionado entre 20° y 60°.
4	Si está flexionado más de 60°.

**Fuente:** Evaluación ergonómica de puestos de trabajo

La puntuación del tronco incrementará su valor si existe torsión o laterización del mismo. Ambas circunstancias no son excluyentes por lo que la puntuación inicial podrá aumentar hasta 2 unidades si ambas circunstancias se dan simultáneamente.

**Figura 24 Adicional tronco**



**Fuente:** Evaluación ergonómica de puestos de trabajo

**Tabla 14 Puntuación tronco adicional**

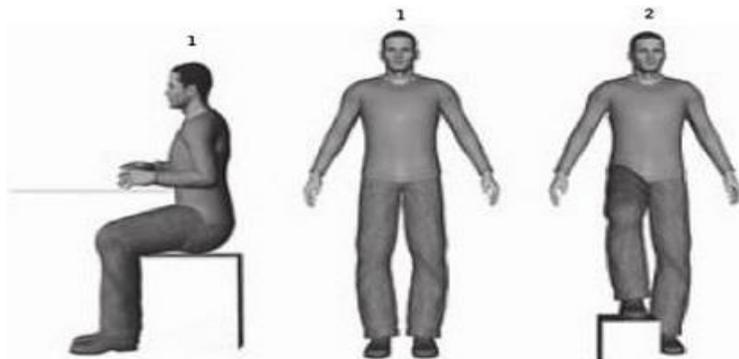
Puntos	Posición
+1	Si hay torsión de tronco.
+1	Si hay inclinación lateral del tronco.

**Fuente:** Evaluación ergonómica de puestos de trabajo

## Puntuación de las piernas

Para terminar con la asignación de puntuaciones a los diferentes miembros del grupo B, se evaluará la posición de las piernas. En este caso el método no se centra, como en los análisis anteriores, en la medición de ángulos, sino que serán aspectos tales como la distribución del peso entre ambas piernas, los apoyos existentes y la posición (sentada o de pie), los que determinarán la puntuación. Las muestras las distintas posiciones que pueden adoptar las piernas.

Figura 25 Puntuación de las piernas



Fuente: Evaluación ergonómica de puestos de trabajo

Tabla 15 Puntuación de las piernas

Puntos	Posición
1	Sentado, con pies y piernas bien apoyados
1	De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición
2	Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido

Fuente: Evaluación ergonómica de puestos de trabajo

## PUNTUACIONES GLOBALES

Tras la obtención de las puntuaciones de los miembros del grupo A y del grupo B de forma individual, se procederá a la asignación de una puntuación global para cada uno de los grupos.

### Puntuación global para los miembros del grupo A

Con las puntuaciones de brazo, antebrazo, muñeca y giro de muñeca, se asignará mediante la puntuación global para el grupo A.

**Tabla 16 Puntuación global para los miembros del grupo A**

Brazo	Antebrazo	Muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

**Fuente:** Evaluación ergonómica de puestos de trabajo

### **Puntuación global para los miembros del grupo B**

De la misma manera, se obtendrá una puntuación global para los miembros del grupo B, a partir de la puntuación obtenida para el cuello, el tronco y las piernas.

**Tabla 17 Puntuación global para los miembros del grupo B**

		Tronco											
		1		2		3		4		5		6	
		Piernas											
Cuello	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7	
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7	
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7	
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8	
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	

**Fuente:** Evaluación ergonómica de puestos de trabajo

### **Influencia del tipo de actividad muscular desarrollada y la fuerza aplicada**

Las puntuaciones globales obtenidas se verán modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada y de la fuerza aplicada durante la tarea. La muestra de los puntos en que se incrementarán las puntuaciones considerando la existencia o no de actividad muscular.

Además, para considerar las fuerzas ejercidas o la carga manejada, se añadirá a los valores anteriores la puntuación conveniente, según la siguiente tabla.

**Tabla 18 Actividad muscular desarrollada y la fuerza aplicada**

Puntos	Posición
0	si la carga o fuerza es menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente.
1	si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente.
2	si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.
2	si la carga o fuerza es intermitente y superior a 10 Kg.
3	si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva.
3	si se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas.

**Fuente:** Evaluación ergonómica de puestos de trabajo

## PUNTUACIÓN FINAL

La puntuación obtenida de sumar a la del grupo A la correspondiente a la actividad muscular y la debida a las fuerzas aplicadas pasará a denominarse puntuación C. De la misma manera, la puntuación obtenida de sumar a la del grupo B la debida a la actividad muscular y las fuerzas aplicadas se denominará puntuación D. A partir de las puntuaciones C y D se obtendrá una puntuación final global para la tarea que oscilará entre 1 y 7, siendo mayor cuanto más elevado sea el riesgo de lesión.

**Tabla 19 Puntuación final**

Puntuación C	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

**Fuente:** Evaluación ergonómica de puestos de trabajo

**Tabla 20 Puntuación final**

Nivel	Actuación
1	Cuando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.
2	Cuando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
3	La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.
4	La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.

**Fuente:** Evaluación ergonómica de puestos de trabajo

### 1.2.3. Hipótesis

¿Existe relación entre las posturas inadecuadas en el puesto de trabajo y el desarrollo de los trastornos musculoesqueléticos en el personal administrativo de la EMASEOEP?

### 1.2.4. Identificación y caracterización de variables

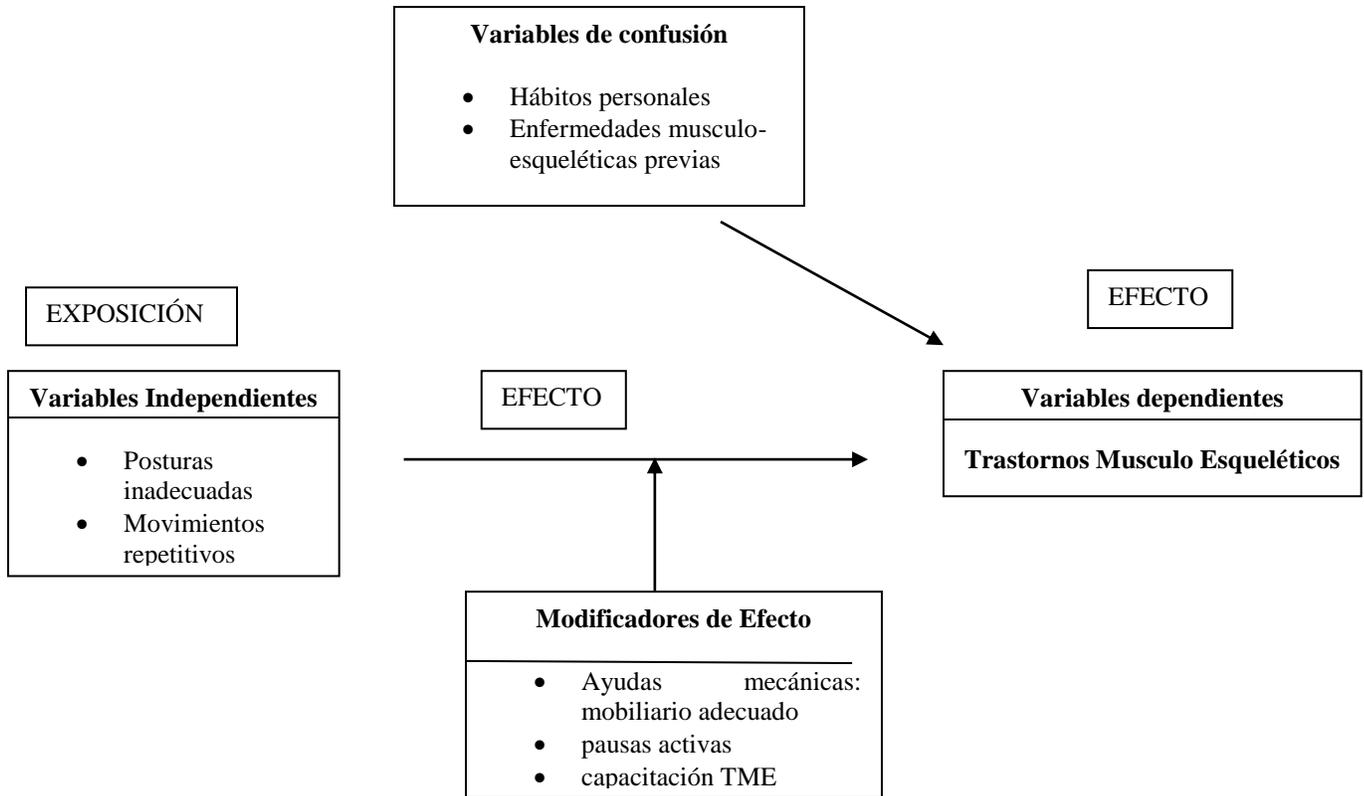
La evaluación específica del factor de riesgo ergonómico en el área administrativa de la EMASEOEP consiste en aplicar un método específico, con el propósito de mejorar dicha área y de esta manera prevenir posibles lesiones y enfermedades ocupacionales a futuro.

**Tabla 21 Identificación y caracterización de variables**

<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Movimiento repetitivo</b>	Movimientos continuos, mantenidos durante un trabajo que implica al mismo conjunto osteomuscular provocando en el mismo fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último lesión
<b>Posturas inadecuadas</b>	Se define como la ubicación espacial que adoptan los diferentes segmentos corporales o la posición del cuerpo como conjunto.
<b>Pausas laborales</b>	Actividad física realizada en la jornada laboral
<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>	
<b>Molestias músculo-esqueléticas</b>	Exposición de segmentos osteomusculares de los trabajadores a injurias provenientes de actividades que requieren repetición, fuerza y posturas disfuncionales por períodos prolongados de tiempo.

Fuente: la autora

**Figura 26** Variables dependientes e independientes



Fuente: la autora

## **CAPITULO II**

### **MÉTODO**

#### **2.1 Tipo de estudio**

El tema de investigación se realizará mediante un estudio descriptivo en el cual se analizará las actividades administrativas de un grupo de personas de similares características y expuesto a similares condiciones de posturas forzadas en su trabajo con lo cual se podrá formular una hipótesis y por mediante un método de evaluación ergonómica específico afirmar o negar si este método detecta enfermedades de carácter de TME y así formular soluciones al problema.

#### **2.2 Modalidad de Investigación**

Durante la investigación se recogerá datos en campo in situ para la realización del estudio, donde se observará a los trabajadores de las actividades que realizan en el área administrativa de la EMASEO EP, y se procederá a tomar la información necesaria y analizarla mediante un método de evaluación ergonómico específico y plantear una propuesta práctica al problema.

#### **2.3 Método**

Se utilizará el método Hipotético – Deductivo que partirá de la deducción lógica que se aplica a una hipótesis inicial, con la finalidad de obtener predicciones que serían sometidas a verificación posterior.

Con este método podemos comprobar la viabilidad del estudio y establecer medidas preventivas generadas en el área de trabajo.

## **2.4 Población y Muestra**

La población en la que se procederá a realizar el estudio, es una parte representativa del personal del área administrativa de la Empresa Pública Metropolitana de Aseo EMASEO EP, tomando en cuenta que existen 10 puestos de trabajo en cada Gerencia se considerará 1 persona de cada proceso; en turnos de 8 horas laborables; debido a que es un grupo de trabajo los cuales realizan una misma tarea por lo cual se trata de un estudio de caso por tanto no hay una muestra específica.

## **2.5 Selección de Instrumentos de Investigación**

Los principales instrumentos de esta investigación serán:

**La observación.** El investigador debe realizar un análisis de las actividades que se realizan en el área administrativa de la EMASEO EP, en la cual se tomará información relevante sobre las posturas forzadas. (formato recolección de datos).

**Registros de Morbilidad.** El departamento médico nos dará a conocer cuántos trabajadores son afectados por Trastornos Musculo esqueléticos TME en el área de vulcanizado.

**Entrevistas.** Es de suma importancia en este tema de la entrevista para conocer la opinión y la perspectiva del trabajo por parte de los trabajadores sobre el problema que pueden tener en el área de trabajo y así poder determinar las posibles soluciones.

**Encuestas.** Se llevará a cabo encuestas que se elaborarán teniendo como base el cuestionario nórdico de preguntas previamente validadas que se aplican a una muestra representativa del personal administrativo del grupo de estudio y que se ajuste a la realidad del

personal de la muestra, con la finalidad de extraer información relevante sobre opiniones o hechos específicos del estudio.

## CAPITULO III

### 3.1 Presentación y análisis de resultados

A continuación se muestra el resultado de la tabla 21 utilizada para la identificación del peligro ergonómico por posturas y movimientos forzados, obteniendo como resultado que está presente el peligro por posturas forzadas en el puesto de trabajo.

**Tabla 22 identificación de peligro ergonómico por posturas forzadas**

<b>IDENTIFICACION DE PELIGROS ERGONÓMICOS</b>		
<b>IDENTIFICACION DE PELIGROS ERGONÓMICOS POR POSTURAS FORZADAS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
Se mantiene la misma postura del cuerpo de forma continua	X	
En el puesto de trabajo las tareas requieren una postura estática (mantenida mas de 4 segundos consecutivamente) de columna, brazos, extremidades inferiores y cuello	x	
En el puesto de trabajo en ocasiones las tareas requieren una postura dinámica (movimiento) de columna, brazos, cabeza , cuello con una duración más de una hora	X	
<b>Si se cumplen estas condiciones hay presencia de peligro por posturas y movimientos forzados y se debe realizar la evaluación del riesgo</b>		

Fuente: La autora

A continuación se muestra el resultado de la tabla 22 para la evaluación rápida para posturas y movimientos forzados en la cual se valoró la característica específica para la evaluación rápida de riesgo aceptable (nivel verde) para posturas estáticas.

**Tabla 23 Evaluación rápida para identificar la presencia de riesgo aceptable (nivel verde ) para posturas estáticas**

<b>EVALUACIÓN RÁPIDA PARA IDENTIFICAR LA PRESENCIA DE RIESGO ACEPTABLE (NIVEL VERDE) PARA POSTURAS ESTÁTICAS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>CABEZA Y TRONCO</b>		
1. ¿El tronco está erguido, o si esta flexionado o en extensión el ángulo no supera los 20°?		X
2. ¿El cuello está recto, o si esta flexionado el ángulo no supera los 25°?		X
3. ¿La cabeza está recta, o si esta inclinada lateralmente el ángulo no supera los 25°?	X	
<b>EXTREMIDAD SUPERIOR</b>		
4. ¿El brazo está sin apoyo y la flexión es inferior al ángulo de 20°?	X	
5. ¿El brazo está con apoyo y la flexión es inferior al ángulo de 60°?	X	
6. ¿El codo realiza flexo-extensiones o pronosupinaciones no extremas(pequeñas)	X	
7. ¿La muñeca está en posición neutra, o no realiza desviaciones extremas (flexión, extensión, desviación radial o ulnar)?		X
<b>EXTREMIDAD INFERIOR</b>		
8. ¿Las flexiones extremas de rodillas están ausentes ?	X	
9. ¿Las dorsiflexiones y flexiones plantares de tobillos extremas están ausentes ?	X	
10. ¿Las posturas de rodillas y cuclillas están ausentes?	X	
11. Si la postura es sentado ¿el ángulo de la rodilla está entre 90 y 135°?	X	
Si a todas las respuestas a contestado "SI" entonces la tarea tiene un riesgo aceptable y esta en el nivel verde		
Si alguna es "NO" no es posible discriminar el riesgo por lo que se recomienda hacer la evaluación específica por medio de un técnico acreditado		

Fuente: La autora

A continuación se muestran los resultados tabulados de la evaluación rápida para identificar la presencia de riesgo aceptable (nivel verde) para posturas estáticas:

**Tabla 24 resultados de evaluación rápida cabeza y tronco**

CABEZA Y TRONCO	SI	NO
1. ¿El tronco está erguido, o si esta flexionado o en extensión el ángulo no supera los 20°?	4	6
2. ¿El cuello está recto, o si esta flexionado el ángulo no supera los 25°?	5	5
3. ¿La cabeza está recta, o si esta inclinada lateralmente el ángulo no supera los 25°?	7	3

Fuente: La autora

**Figura 27 tabulación de los resultados de la evaluación rápida cabeza y tronco**



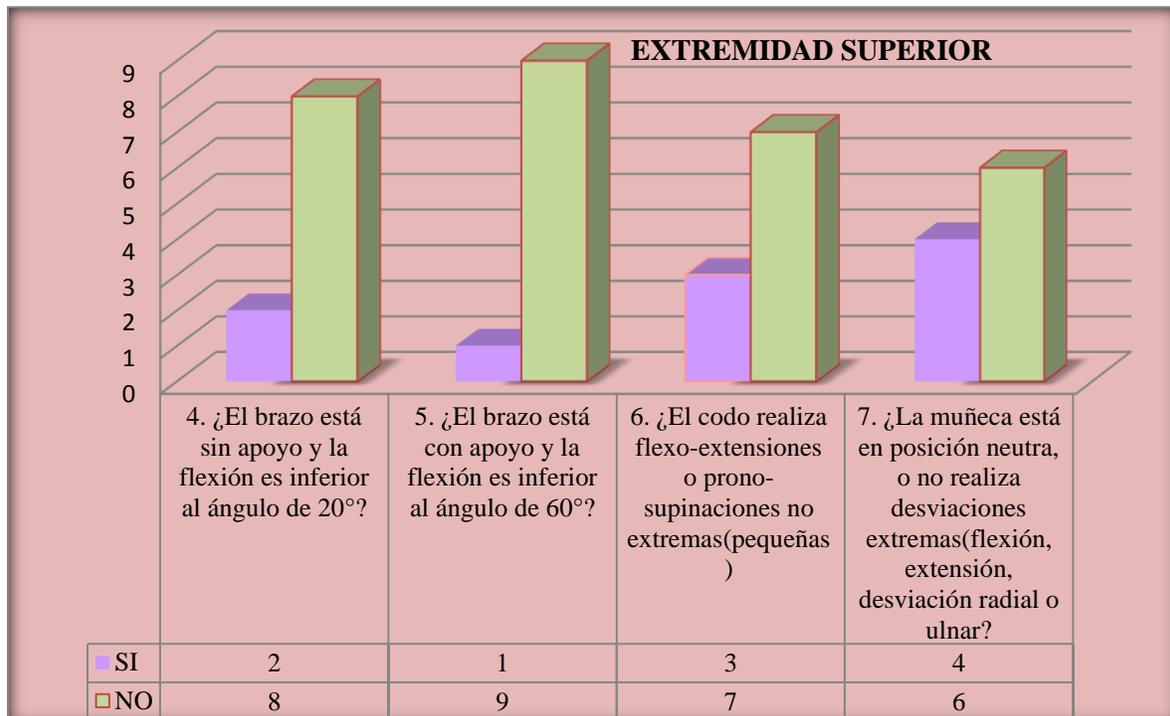
Fuente: La autora

**Tabla 25 resultado de la evaluación rápida extremidad superior**

<b>EXTREMIDAD SUPERIOR</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
4. ¿El brazo está sin apoyo y la flexión es inferior al ángulo de 20°?	2	8
5. ¿El brazo está con apoyo y la flexión es inferior al ángulo de 60°?	1	9
6. ¿El codo realiza flexo-extensiones o pronosupinaciones no extremas (pequeñas)	3	7
7. ¿La muñeca está en posición neutra, o no realiza desviaciones extremas (flexión, extensión, desviación radial o ulnar)?	4	6

Fuente: La autora

**Figura 28 Tabulación de los resultados de la evaluación rápida extremidad superior**



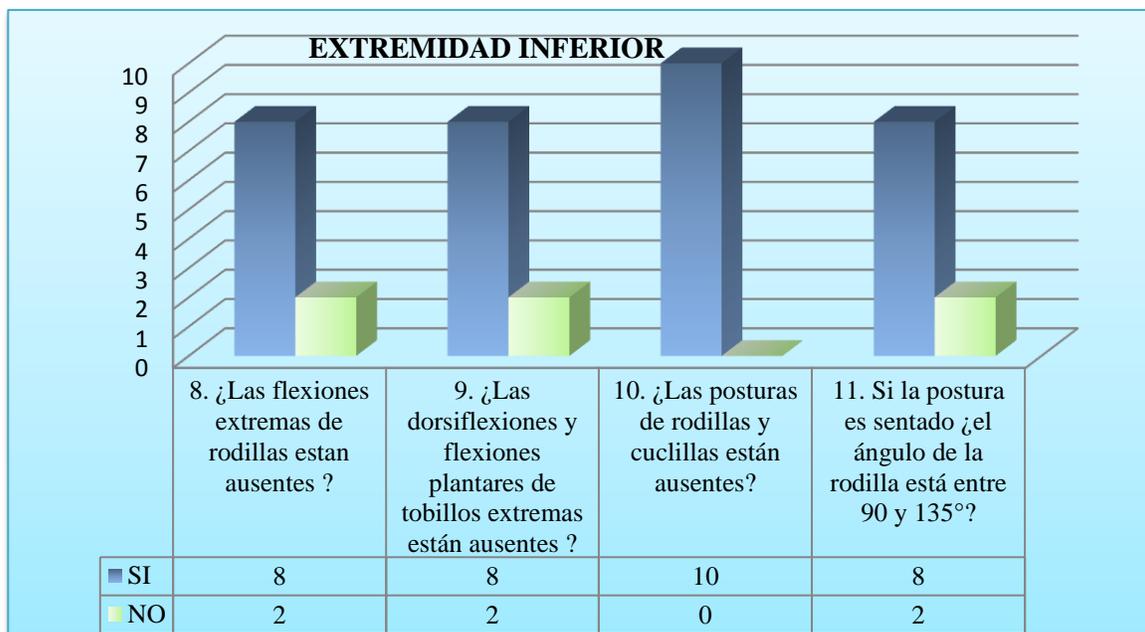
Fuente: La autora

**Tabla 26 Resultados de la evaluación rápida extremidad inferior**

<b>EXTREMIDAD INFERIOR</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
8. ¿Las flexiones extremas de rodillas están ausentes ?	8	2
9. ¿Las dorsiflexiones y flexiones plantares de tobillos extremas están ausentes ?	8	2
10. ¿Las posturas de rodillas y cuclillas están ausentes?	10	0
11. Si la postura es sentado ¿el ángulo de la rodilla está entre 90 y 135°?	8	2

Fuente: La autora

**Figura 29 Tabulación de resultados de la evaluación rápida extremidad inferior**



Fuente: La autora

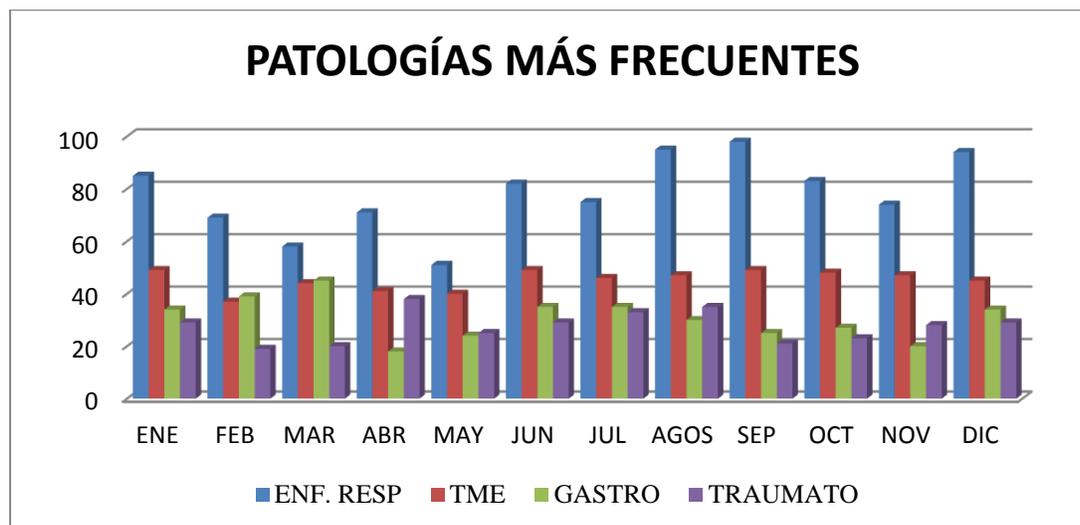
En primer lugar se hacen referencia a las patologías más frecuentes que se presentan en la consulta médica, donde se puede apreciar que las patologías musculo-esqueléticas son la segunda causa más importante que se presentan ocupando un 25% del total de enfermedades.

**Tabla 27 Patologías más frecuentes**

PATOLOGÍAS MÁS FRECUENTES													
MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEP	OCT	NOV	DIC	%
<b>ENF. RESP</b>	85	69	58	71	51	82	75	95	98	83	74	94	44%
<b>TME</b>	49	37	44	41	40	49	46	47	49	48	47	45	25%
<b>GASTRO</b>	34	39	45	18	24	35	35	30	25	27	20	34	17%
<b>TRAUMATO</b>	29	19	20	38	25	29	33	35	21	23	28	29	14%
<b>TOTAL</b>	197	164	167	168	140	195	189	207	193	181	169	202	100%

Fuente: La autora

**Figura 30 Patologías más frecuentes**



Fuente: La autora

A continuación en la tabla No. 27 se citan los TME más frecuentes presentados en cada mes, se puede determinar los casos que se presentan en los diferentes TME y estos son los siguientes:

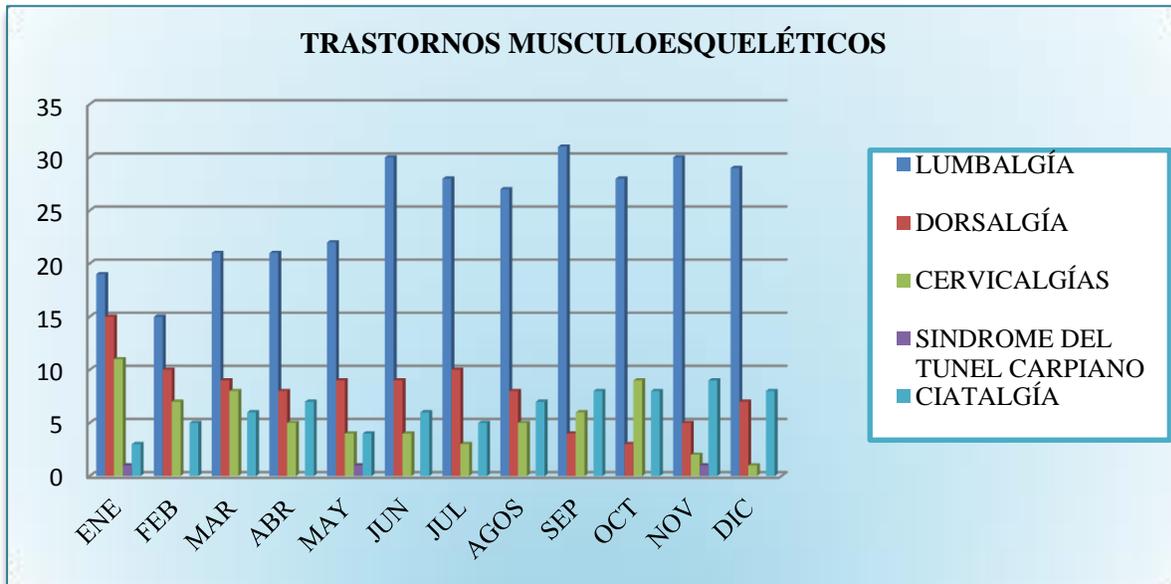
- Lumbalgia con 301 casos
- Dorsalgia con 97 casos
- Ciatalgia con 76 casos
- Cervicalgias con 65 casos
- Síndrome de túnel carpiano con 3 casos.

**Tabla 28 Trastornos Musculo-esqueléticos más frecuentes**

<b>TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS</b>													
	<b>ENE</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>	<b>ABR</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGOS</b>	<b>SEP</b>	<b>OCT</b>	<b>NOV</b>	<b>DIC</b>	<b>CASOS</b>
<b>LUMBALGÍA</b>	19	15	21	21	22	30	28	27	31	28	30	29	301
<b>DORSALGÍA</b>	15	10	9	8	9	9	10	8	4	3	5	7	97
<b>CERVICALGÍAS</b>	11	7	8	5	4	4	3	5	6	9	2	1	65
<b>SINDROME DEL TUNEL CARPIANO</b>	1				1						1		3
<b>CIATALGÍA</b>	3	5	6	7	4	6	5	7	8	8	9	8	76
<b>TOTAL</b>	49	37	44	41	40	49	46	47	49	48	47	45	542

Fuente: La autora

Figura 31 Trastornos Musculo esqueléticos más frecuentes



Fuente: La autora

Se realizó el cuestionario nórdico cuya tabulación de resultados se muestran a continuación, el mismo que se correlacionó con la morbilidad obtenida en la empresa del año 2014.

Figura 32 Regiones del cuerpo afectadas



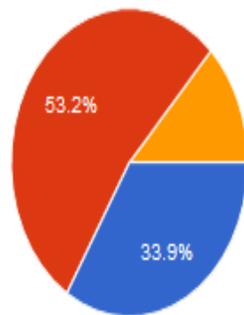
Fuente: La autora

Se analiza que de los 110 trabajadores del personal administrativo al cual se les realizó el cuestionario nórdico el 58.9% presenta molestias a nivel del cuello, el 25.2% a nivel del hombro, el 49.5% a nivel de región dorsal-lumbar, el 3.7% en región de codo y antebrazo, el 21.5% en muñeca - mano y el 12.5% no presenta ninguna molestia.

## **SECCIÓN CUELLO:**

**Figura 33 Afectación del cuello**

### **2.- ¿Desde hace cuánto tiempo duele el cuello?**



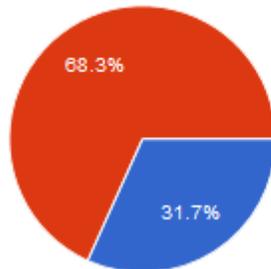
Años	21	33.3%
Meses	33	52.4%
Días	8	12.7%

Fuente: La autora

El tiempo de duración del dolor en el cuello de los 110 trabajadores es del 52.4% presenta el dolor varios meses, el 33.3% presenta dolor varios años y el 12.7% varios días.

**Figura 34 Cambio de puesto de trabajo**

**3.-¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?**



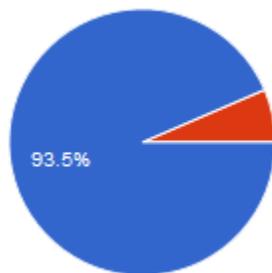
Si	20	31.7%
No	43	68.3%

Fuente: La autora

El 68.3% de los 110 trabajadores no ha necesitado cambiar de puesto de trabajo, y el 31.7% necesito cambiar de puesto de trabajo por esta molestia.

**4.- ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?**

**Figura 35 Molestias en los últimos 12 años**



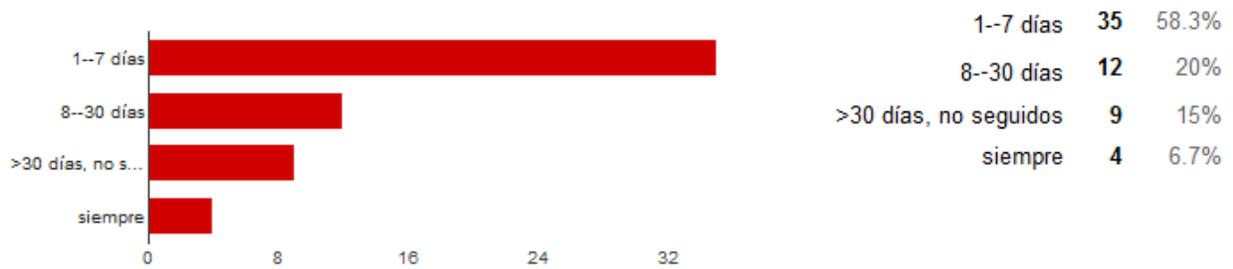
Si	58	93.5%
No	4	6.5%

Fuente: La autora

El 93.5% presentó molestias en los últimos 12 meses y el 6.5% no las presentó.

**5.- ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?**

**Figura 36 Tiempo que ha presentado molestias**

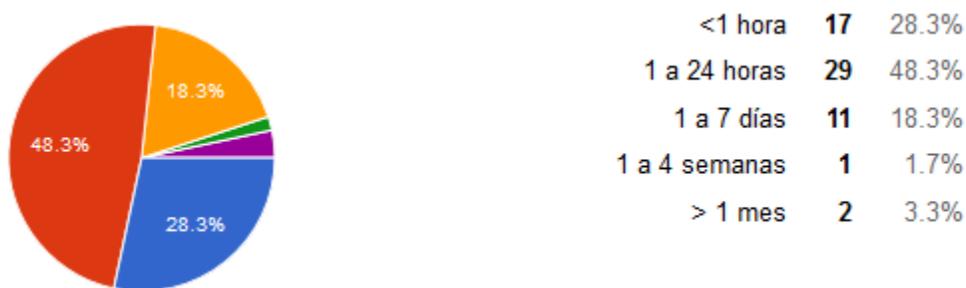


Fuente: La autora

Del 93.5% de trabajadores que presentó molestias en los últimos 12 meses el 58.3% presenta molestias de 1 a 7 días, el 20% de 8-30 días, el 15% > a 30 días no seguidos y el 6.7% los presenta siempre.

**6.- ¿Cuánto dura cada episodio?**

**Figura 37 Duración de cada episodio**



Fuente: La autora

La duración de cada episodio es del 48.3% de 1 a 24 horas, el 28.3% < de 1 hora, el 18.3% de 1 a 7 días, 3.3 > de 1 mes y 1.7% de 1 a 4 semanas.

**7.- ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?**

**Figura 38 Pérdida de trabajo**



Fuente: La autora

El tiempo que esta molestia a nivel de cuello les ha impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses es en un 65% 0 d y el 35% de 1 a 7 días.

**8.- ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?**

**Figura 39 Tratamiento recibido**

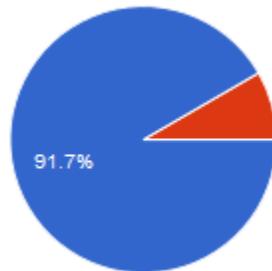


Fuente: La autora

El 51.7% no ha recibido tratamiento por estas molestias a nivel del cuello y el 48.3% si lo ha recibido.

### 9.- ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?

**Figura 40 Molestias en 7 días**



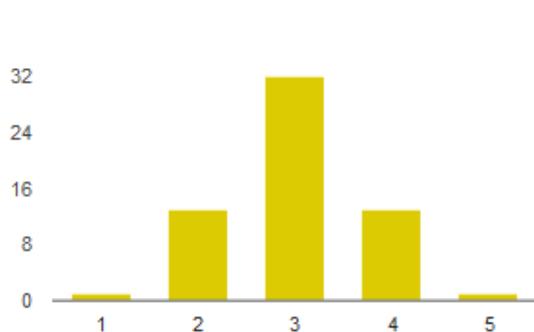
Si	55	91.7%
No	5	8.3%

Fuente: La autora

En los últimos 7 días el 91.7% ha presentado molestias y el 8.3% no las ha presentado.

### 10.- Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)

**Figura 41 Valoración de molestias**



Sin Molestia: 1	1	1.7%
2	13	21.7%
3	32	53.3%
4	13	21.7%
Molestias muy fuertes: 5	1	1.7%

Fuente: La autora

El 53.3% presenta molestias moderadas, el 21.7% molestias leves y graves y el 1.7% molestias muy graves.

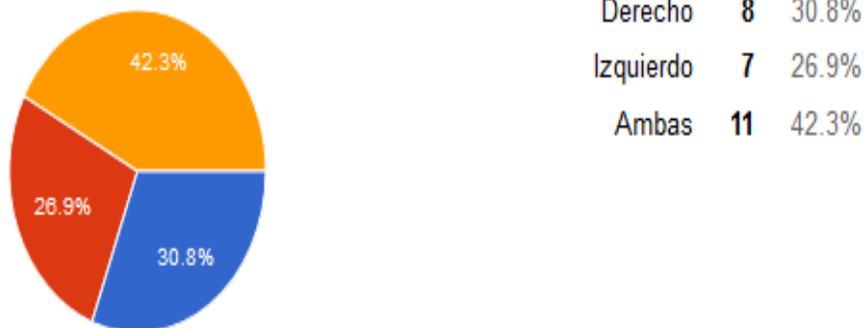
### **11.- ¿A qué atribuye estas molestias?**

La mayoría de estas molestias se producen por posturas forzadas, silla de trabajo inadecuada, stress y en menor proporción por utilización de computador portátil, uso del mouse y mobiliario inadecuado.

## **SECCIÓN HOMBRO**

### **12.- Hombro, ubicación del dolor**

**Figura 42 Ubicación del dolor**

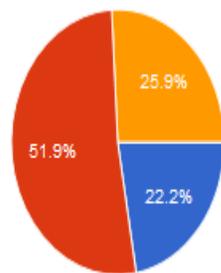


Fuente: La autora

El 42.3% presenta dolor en ambos hombros, el 30.8% en el hombro derecho y el 26.9% en el izquierdo.

#### **12.1.- ¿Desde hace cuánto tiempo presenta el dolor?**

**Figura 43 Duración del dolor**



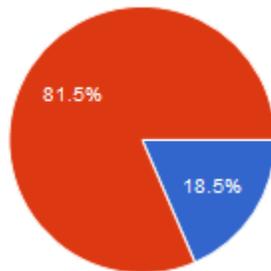
Años	6	22.2%
Meses	14	51.9%
Días	7	25.9%

Fuente: La autora

El 51.9% presenta el dolor de los hombros hace meses, el 22.2% en años y el 25.9% en días.

**13.- ¿Ha tenido que cambiar de puesto de trabajo por su dolor en el hombro?**

**Figura 44 Cambio de puesto de trabajo**



Si	5	18.5%
No	22	81.5%

Fuente: La autora

El 81.5% no necesito cambiar de puesto de trabajo por su dolor en el hombro y el 18.5% si tuvo que cambiar de puesto de trabajo.

**14.- ¿Ha tenido dolores en los últimos 12 meses, en el hombro?**

**Figura 45 Dolor de hombro en los últimos 12 meses**



Fuente: La autora

El 100% de los encuestados presentó dolor en el hombro en los últimos 12 meses.

**15.- ¿Cuánto tiempo ha tenido las molestias en los últimos 12 meses?**

**Figura 46 Duración de las molestias**

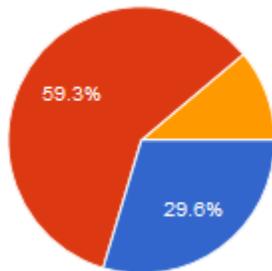


Fuente: La autora

El 51.9% presenta las molestias en 1 a 7 días, el 22.2% > a 30 días no seguidos, 22.2% siempre y el 3.7% en 8-30 días.

**16.- ¿Cuánto dura cada episodio?**

**Figura 47 Duración del episodio**



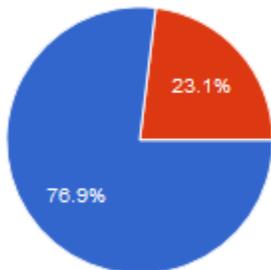
<1 hora	8	29.6%
1 a 24 horas	16	59.3%
1 a 7 días	3	11.1%
1 a 4 semanas	0	0%
> 1 mes	0	0%

Fuente: La autora

La duración de cada episodio es del 59.3% de 1 a 24 horas, del 29.6% < de 1 hora y del 11.1% de 1 a 7 días.

**17.- ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?**

**Figura 48 Ausencia laboral**



0 día	20	76.9%
1 a 7 días	6	23.1%
1 a 4 semanas	0	0%
> 1 mes	0	0%

Fuente: La autora

Durante los últimos 12 meses estas molestias han impedido realizar el trabajo 0 días en un 76.9% y de 1 a 7 días 23.1%.

**18.- ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?**

**Figura 49 Tratamiento recibido**



Fuente: La autora

El 55.6% no ha recibido tratamiento para estas molestias en el hombro y el 44.4% si ha recibido tratamiento.

**19.- ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días**

**Figura 50 Molestias semanales**

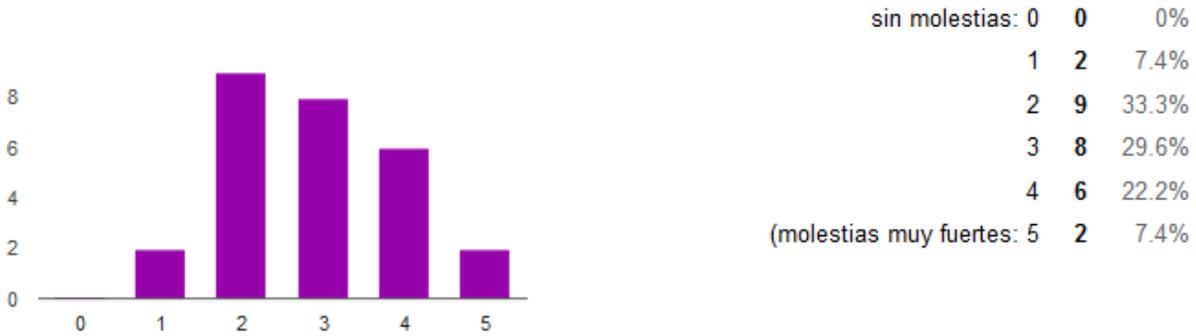


Fuente: La autora

El 81.5% si ha presentado molestias en los últimos 7 días y el 18.5% no las ha presentado.

**20.- Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias fuertes)**

**Figura 51 Intensidad de las molestias**



Fuente: La autora

Presentan molestias leves un 33.3%, molestias moderadas un 29.6%, molestias graves un 22.2% y un 7.4% molestias muy graves.

**21.- ¿A qué atribuye estas molestias?**

El mayor porcentaje de estas molestias se las atribuye a una postura inadecuada, y en menor porcentaje al exceso de trabajo.

**SECCIÓN DORSAL-LUMBAR**

**22.- ¿Desde hace cuánto tiempo le duele?**

**Figura 52 Tiempo del dolor**



Fuente: La autora

El 57.4% presenta dolor en meses, el 37% en años y el 5.6% en días.

**23.- ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?**

**Figura 53 Cambio de puesto de trabajo**



Fuente: La autora

El 75.9% de los trabajadores no han necesitado cambiar de puesto de trabajo y el 24.1% han tenido la necesidad de realizar el cambio.

**24.- ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?**

**Figura 54 Presencia de molestias en 1 año**

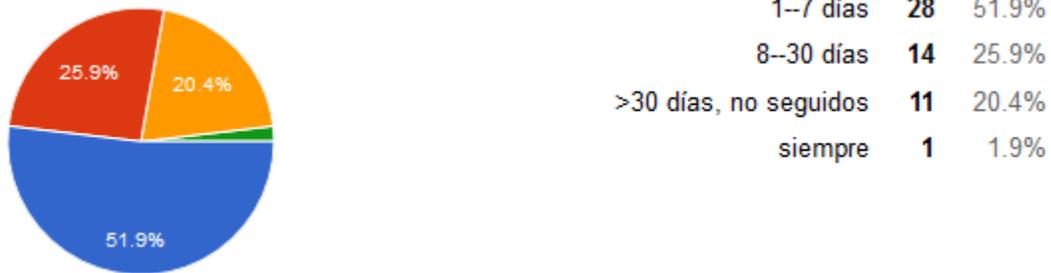


Fuente: La autora

En los últimos 12 meses el 98.1% si ha presentado molestias y el 1.9% no las ha presentado.

**25.- ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?**

**Figura 55 Duración de las molestias en 1 año**



Fuente: La autora

En los últimos 12 meses ha presentado molestias de 1 a 7 días en un 51.9%, de 8-30 días en un 25.9%, >30 días, no seguidos en un 20.4% y siempre en un 1.9%.

**26.- ¿Cuánto dura cada episodio?**

**Figura 56 Duración de cada episodio**



Fuente: La autora

Cada episodio dura de 1 a 24 horas en un 55.6%, < de 1 hora en un 37%, de 1 a 4 semanas en un 5.6% y > de 1 mes en un 1.9%.

27.- ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?

Figura 57 Ausentismo debido a las molestias presentadas



Fuente: La autora

Estas molestias no les han impedido hacer su trabajo en un 63%, de 1 a 7 días en un 37%.

28.- ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?

Figura 58 Tratamiento recibido a causa de molestias



Fuente: La autora

En los últimos 12 meses el 61.1 % no ha recibido tratamiento debido a estas molestias y el 38.9% si los ha recibido.

29.- ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?

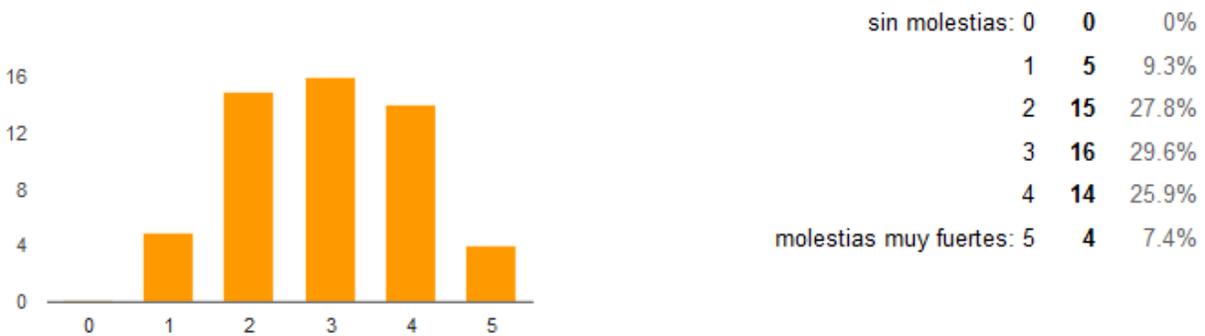
**Figura 59 Molestias en 7 días**



Fuente: La autora

En los últimos 7 días el 87% ha presentado molestias y el 13% no las presenta.

**Figura 60 Valoración de las molestias**



Fuente: La autora

En un 29.6% las molestias son moderadas, en un 27.8% de los trabajadores percibe las molestias como leves, en un 25.9% como graves y en un 7.4% muy graves.

**31.- ¿A qué atribuye estas molestias?**

Estas molestias se las atribuye en su mayoría a la mala postura que se adopta en el sitio de trabajo y la silla de trabajo incómoda e inadecuada.

## SECCIÓN CODO/ANTEBRAZO

### 32.- Ubicación del dolor

**Figura 61 Ubicación del dolor**

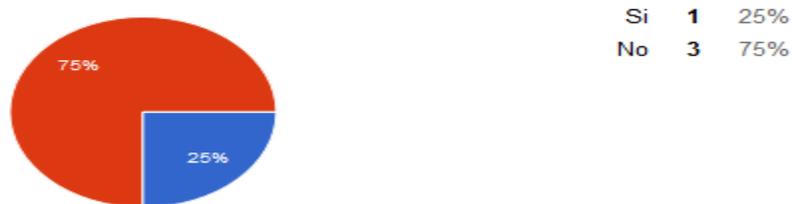


Fuente: La autora

El dolor se presenta en el lado izquierdo en un 60%, y en el lado derecho en un 40%.

### 33 ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?

**Figura 62 Cambio de puesto de trabajo**



Fuente: La autora

El 75% de los trabajadores no ha necesitado cambiar de puesto de trabajo por las molestias y el 25% si ha tenido que cambiar de puesto de trabajo.

**34.- ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?**

**Figura 63 Molestias producidas en 1 año**

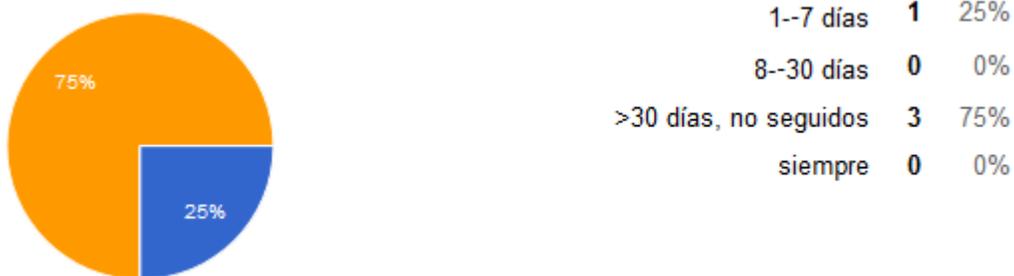


Fuente: La autora

En los últimos 12 meses el 100% de los trabajadores han presentado molestias a nivel del codo/antebrazo.

**35.- ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?**

**Figura 64 días afectados**

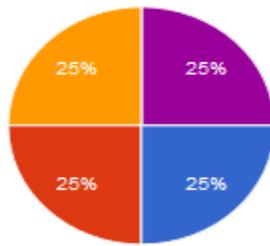


Fuente: La autora

El 75% de los trabajadores ha presentado molestias en los últimos 12 meses > a 30 días, no seguidos y el 25% de 1 a 7 días.

**36.- ¿Cuánto dura cada episodio?**

**Figura 65 Duración de los episodios**



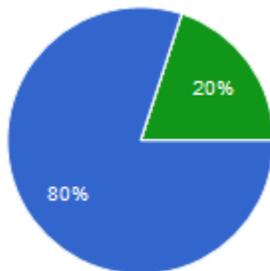
<1 hora	1	25%
1 a 24 horas	1	25%
1 a 7 días	1	25%
1 a 4 semanas	0	0%
> 1 mes	1	25%

Fuente: La autora

La duración de los episodios de dolor de estas molestias es en todos los períodos del 25%.

**37.- ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?**

**Figura 66 Ausencia en el trabajo**



0 día	4	80%
1 a 7 días	0	0%
1 a 4 semanas	0	0%
> 1 mes	1	20%

Fuente: La autora

En los últimos 12 meses estas molestias en un 80% no han impedido realizar su trabajo y en un 20% > a 1 mes.

**38.- ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?**

**Figura 67 Molestias presentadas**



Fuente: La autora

Han recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses en un 75% de los trabajadores y en un 25% no han recibido tratamiento.

**39.- ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?**

**Figura 68 Molestias en los últimos 7 días**

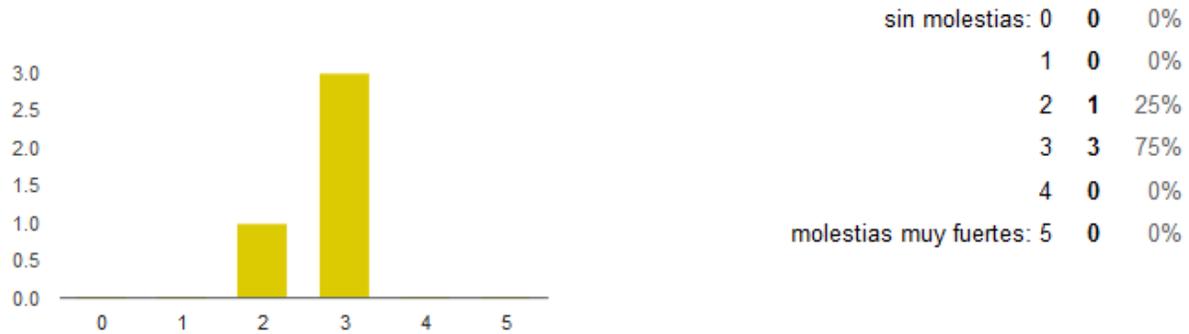


Fuente: La autora

En un 50% han presentado molestias en los últimos 7 días y en un 50% no las han presentado.

**40.- Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)**

**Figura 69 Evaluación de las molestias**



Fuente: La autora

En un 75% de los trabajadores se evidencia que las molestias son moderadas y en un 25% las molestias son leves.

#### 41.- ¿A qué atribuye estas molestias?

Se atribuye a estas molestias a las posturas inadecuadas y al stress.

### SECCIÓN MANO-MUÑECA

#### 42.- Ubicación del dolor

**Figura 70 Ubicación del dolor mano-muñeca**



Fuente: La autora

En cuanto a la ubicación del dolor se determinó que el 57% presenta dolor en el lado derecho, 33% bilateralmente y 9.5% en el lado izquierdo.

#### 42.1.- ¿Desde hace cuánto tiempo duele?

**Figura 71** Período del dolor



Fuente: La autora

El 68.2% presenta el dolor en varios meses, en el 18.2% la presentación del dolor es en días y en el 13.6% en años.

#### 43.-¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?

**Figura 72** Cambio de puesto de trabajo

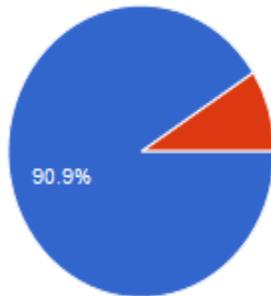


Fuente: La autora

No necesitaron un cambio de puesto de trabajo en un 68.2%, de los trabajadores y si lo necesitaron en un 31.8%.

**44.- ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?**

**Figura 73 Molestias producidas en 1 año**



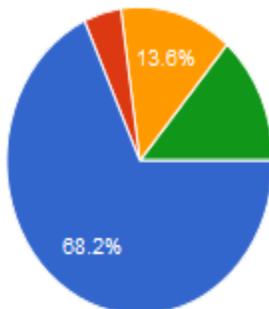
Si	20	90.9%
No	2	9.1%

Fuente: La autora

En un 90.9% se presentaron molestias en los últimos 12 meses y no presentaron molestias en un 9.1%

**45.- ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?**

**Figura 74 Duración de las molestias**



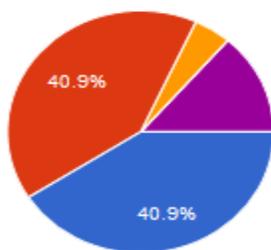
1--7 días	15	68.2%
8--30 días	1	4.5%
>30 días, no seguidos	3	13.6%
siempre	3	13.6%

Fuente: La autora

En cuanto a la duración de las molestias el 68.2% se presenta en un período de 1 a 7 días, el 13.6% > a 30 días, no seguidos, 13.6% siempre y en el 4.5% las molestias se presentan en 8-30 días.

**46.- ¿Cuánto dura cada episodio?**

**Figura 75 Duración de los episodios mano-muñeca**



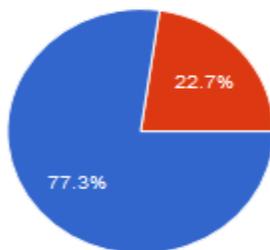
<1 hora	9	40.9%
1 a 24 horas	9	40.9%
1 a 7 días	1	4.5%
1 a 4 semanas	0	0%
> 1 mes	3	13.6%

Fuente: La autora

La duración de los episodios es en un 40.9% en un período de 1 a 24 horas, > de 1 mes en un 13.6%, y de 1 a 7 días en un 4.5%.

**47.- ¿Cuánto tiempo estas molestias les han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?**

**Figura 76 Pérdida de trabajo**



0 día	17	77.3%
1 a 7 días	5	22.7%
1 a 4 semanas	0	0%
> 1 mes	0	0%

Fuente: La autora

En los últimos 12 meses en un 77.3% no se ha impedido que puedan realizar su trabajo con las molestias presentadas y en un 22.7% se presentaron molestias en un período entre 1 a 7 días.

**48.- ¿A recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?**

**Figura 77 Tratamiento recibido mano-muñeca**



Fuente: La autora

El 63.6% no ha recibido tratamiento por las molestias presentadas y el 36.4% si recibió el tratamiento adecuado.

**49. ¿A tenido molestias en los últimos 7 días?**

**Figura 78 Molestias en 1 semana**

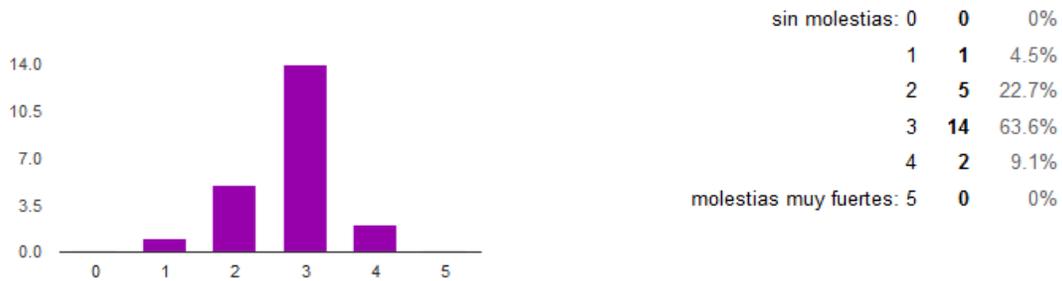


Fuente: La autora

En los últimos 7 días el 95.5% presentó molestias y el 4.5% no los presentó.

**50.- Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)**

**Figura 79 Valoración de las molestias mano-muñeca**



Fuente: La autora

Las molestias que se presentaron son moderadas en un 63.6%, leves en un 22.7% y graves en un 9.1%.

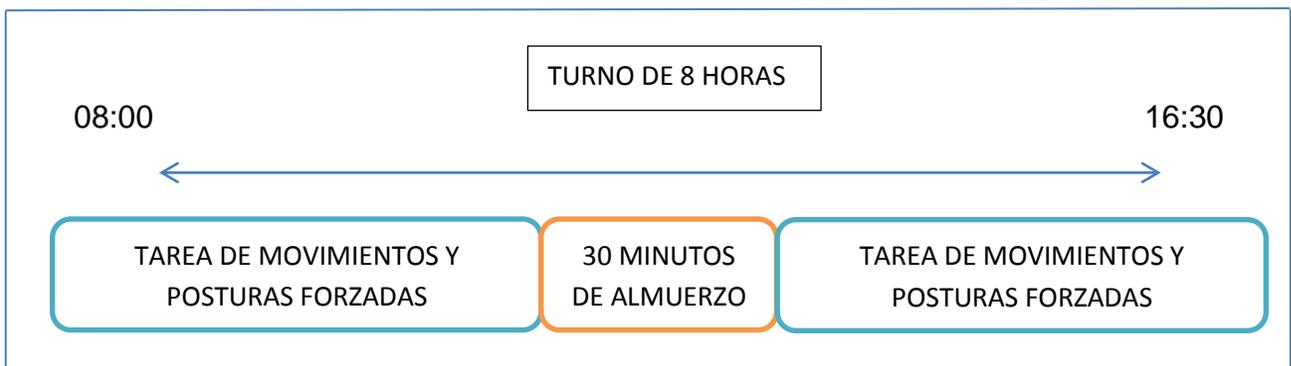
**51.- ¿A qué atribuye estas molestias?**

El mayor porcentaje de estas molestias es atribuido a la postura inadecuada en el puesto del trabajo y a la utilización del mouse y el teclado por largos períodos de tiempo.

**ANÁLISIS DE LOS TURNOS DE TRABAJO**

El trabajo del área administrativa inicia a las 8:00 horas y culmina a las 16:30, trabajan con un solo turno de trabajo de 8 horas. Se representa un esquema de trabajo que es el siguiente:

**Figura 80 Representación de jornada de trabajo de 8 horas**



La recopilación de la información se lo realizó en diferentes puestos de trabajo que se detallan a continuación:

**Tabla 29 Puestos de Trabajo**

<b>PUESTOS DE TRABAJO</b>
<b>Analista de Comunicación Social</b>
<b>Asistente de Gestión de Talento Humano</b>
<b>Analista de Adquisiciones</b>
<b>Geógrafo</b>
<b>Asistente de Secretaría General</b>
<b>Tesorera</b>
<b>Asistente de Servicios Generales</b>
<b>Contadora General</b>
<b>Técnico de Planificación</b>
<b>Analista de Contrataciones</b>

Fuente: La autora

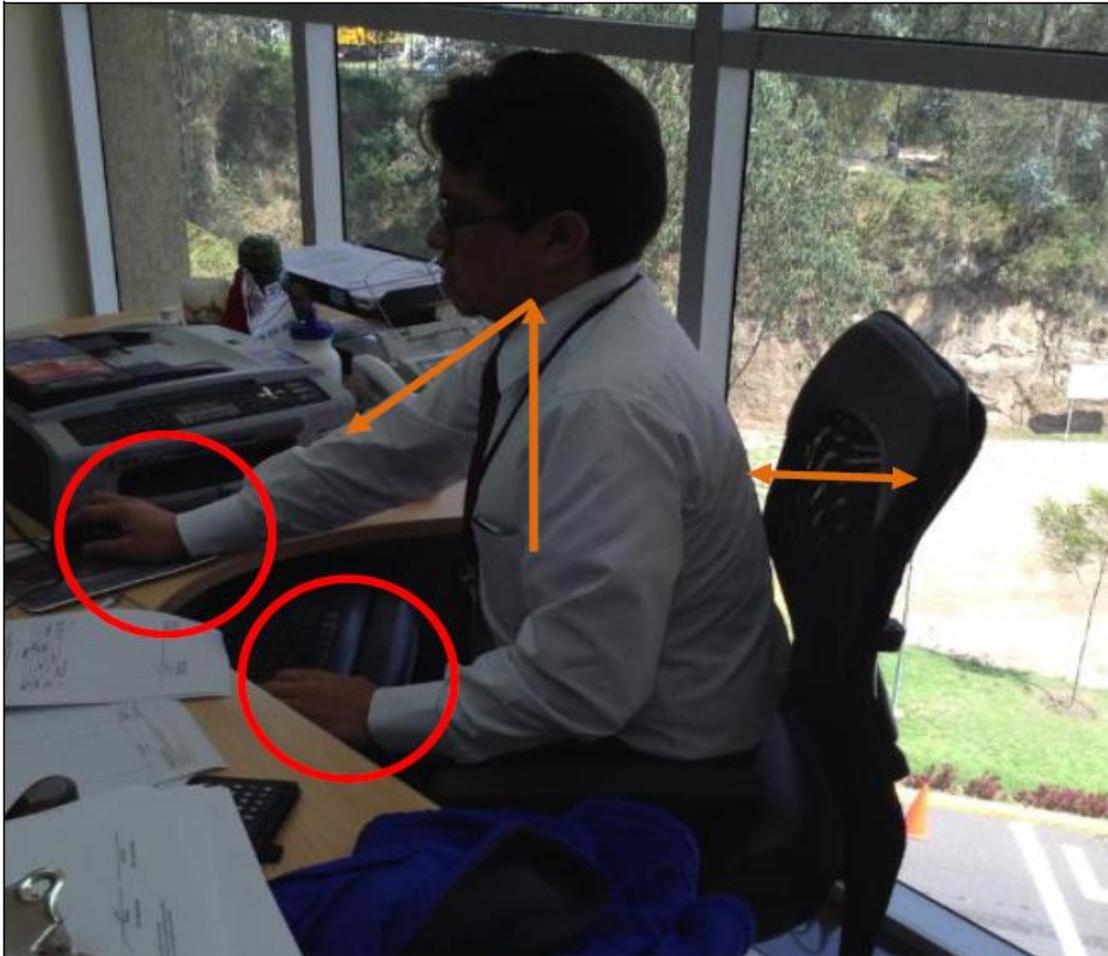
### **3.2 Aplicación Práctica**

Evaluación del riesgo ergonómico por el Método Rula

#### **ANALISTA DE ADQUISICIONES**

A continuación se detallan los resultados de la evaluación ergonómica de acuerdo a la categoría evaluada: Posturas Forzadas.

**Figura 81 Analista de Adquisiciones**



Fuente: La autora

**RESULTADOS.:**

**A continuación el detalle del informe de la tarea:**

GRUPO A	BRAZO	4	4
	ANTEBRAZO	2	
	MUÑECA	2	
	MUÑECA GIRO	2	
GRUPO B	CUELLO	1	2
	TRONCO	2	
	PIE	1	

**NIVEL DE ACTUACIÓN 2: Se requiere más investigación y se pueden requerir cambios.**

### **INTERPRETACIÓN:**

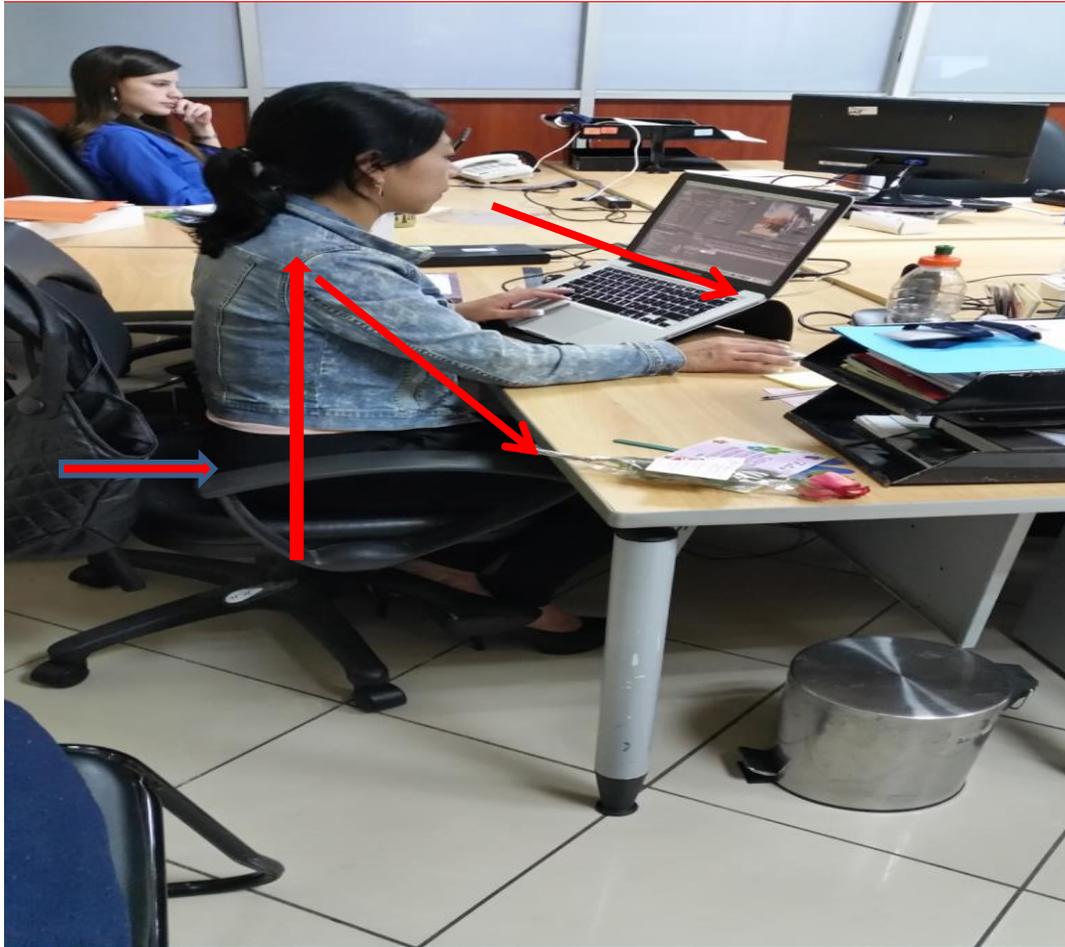
El nivel de riesgo es bajo se debe mejorar la flexión anterior de brazo derecho entre 45 y 90°.

El trabajador realiza esta mala postura por una mala ubicación de su plano de trabajo (mouse y teclado), los mismos deben estar ubicados en un solo nivel para definir y ajustar el nivel a un solo plano de trabajo; además se debe desinstalar el porta teclados y ubicar los útiles en un solo plano.

### **ANALISTA DE COMUNICACIÓN SOCIAL**

A continuación se detallan los resultados de la evaluación ergonómica de acuerdo a la categoría evaluada: Posturas Forzadas.

Figura 82 ANALISTA DE COMUNICACIÓN SOCIAL



Fuente: La autora

**RESULTADOS:**

GRUPO A	BRAZO	2	3
	ANTEBRAZO	2	
	MUÑECA	2	
	MUÑECA GIRO	1	
GRUPO B	CUELLO	2	2
	TRONCO	2	
	PIE	1	

**NIVEL DE ACTUACIÓN 2:** Se requiere más investigación y se pueden requerir cambios.

### **INTERPRETACIÓN:**

El nivel de riesgo es BAJO.

Se debe corregir la postura del brazo derecho que se encuentra entre 20 a 45° , el tronco se encuentra entre 0 a 20° sin un adecuado apoyo lumbar estas dos posturas se producen porque trabaja en un computador portátil , lo cual no es adecuado para ejecutar un trabajo de oficina, además sus ojos no se encuentran a la altura de la pantalla del computador .

### **ANALISTA DE CONTRATACIONES**

A continuación se detallan los resultados de la evaluación ergonómica de acuerdo a la categoría evaluada: Posturas Forzadas.

**Figura 83 ANALISTA DE CONTRATACIONES**





Fuente: La autora

## RESULTADOS:

GRUPO A	BRAZO	2	3
	ANTEBRAZO	1	
	MUÑECA	2	
	MUÑECA GIRO	1	
GRUPO B	CUELLO	1	3
	TRONCO	2	
	PIE	1	

**NIVEL DE ACTUACIÓN 2: Se requiere más investigación y se pueden requerir cambios.**

## **INTERPRETACIÓN:**

El nivel de riesgo es BAJO.

Existen varias condiciones que valen la pena recalcar:

- Elevación del borde superior del monitor
- Colocación de almohadilla que servirá como apoyo lumbar.
- Ubicación en un solo plano de teclado y mouse.

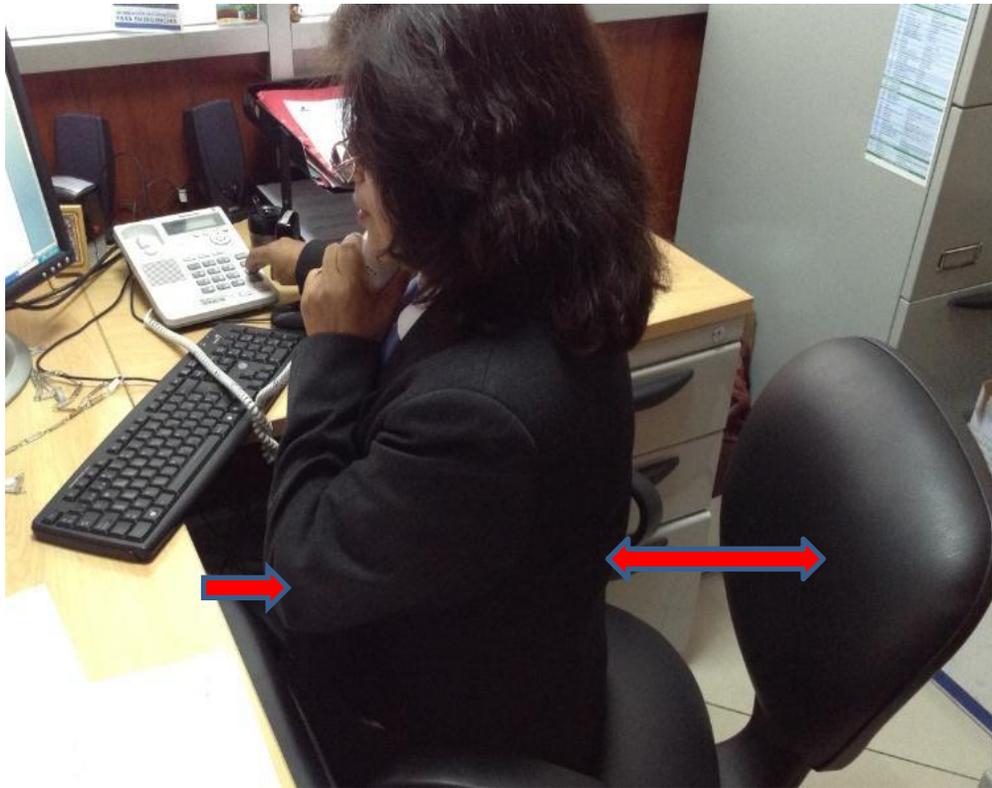
## **ASISTENTE DE GESTIÓN DE TALENTO HUMANO**

A continuación se detallan los resultados de la evaluación ergonómica de acuerdo a la categoría evaluada: Posturas Forzadas.

**Figura 84 ASISTENTE DE GESTIÓN DE TALENTO HUMANO**



*RIESGO ERGONÓMICO BIOMECÁNICO EN LAS POSTURAS FORZADAS Y SU RELACIÓN CON LOS TRASTORNOS MUSCULO ESQUELÉTICOS*



Fuente: La autora

**RESULTADOS:**

GRUPO A	BRAZO	2	3
	ANTEBRAZO	1	
	MUÑECA	2	
	MUÑECA GIRO	2	
GRUPO B	CUELLO	3	5
	TRONCO	3	
	PIE	2	

**NIVEL DE ACTUACIÓN 3: Se requiere realizar pronto actividades de investigación y cambios en la tarea.**

### **INTERPRETACIÓN:**

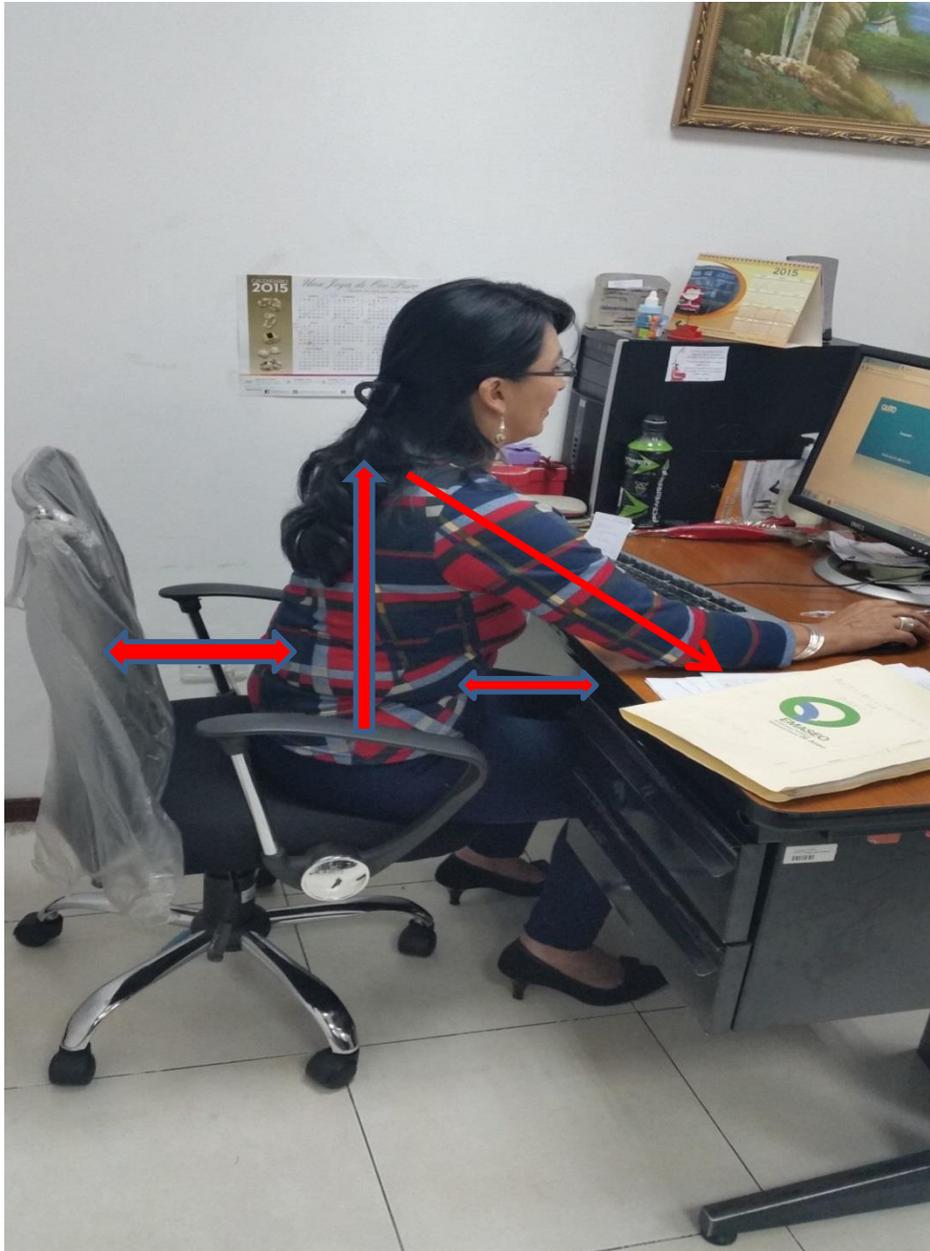
El nivel de riesgo es MEDIO debido a:

- Cuello: Flexión entre 0 y 20<sup>0</sup>. Giro de cuello.
- El tronco presenta una flexión entre 20 y 60°
- Piernas: Soporte inestable.
- El ajuste de altura de la silla utilizada no permite un apoyo total de los pies en el suelo, por lo que se deberá inmediatamente dotar de un reposapiés.
- La trabajadora no mantiene alineado en un mismo plano monitor y teclado, lo que deriva en un giro de cuello permanente.
- Se debe tener una distancia mínima entre teclado y borde de mesa (10 cm.) para que las muñecas tengan un soporte adecuado.

**ASISTENTE DE SECRETARIA GENERAL**

A continuación se detallan los resultados de la evaluación ergonómica de acuerdo a la categoría evaluada: Posturas Forzadas.

**Figura 85 ASISTENTE DE SECRETARIA GENERAL**



Fuente: La autora

**RESULTADOS:**

GRUPO A	BRAZO	3	3
	ANTEBRAZO	1	
	MUÑECA	1	
	MUÑECA GIRO	2	
GRUPO B	CUELLO	2	4
	TRONCO	3	
	PIE	1	

**NIVEL DE ACTUACIÓN 3:** Se requiere realizar pronto actividades de investigación y cambios en la tarea.

**INTERPRETACIÓN:**

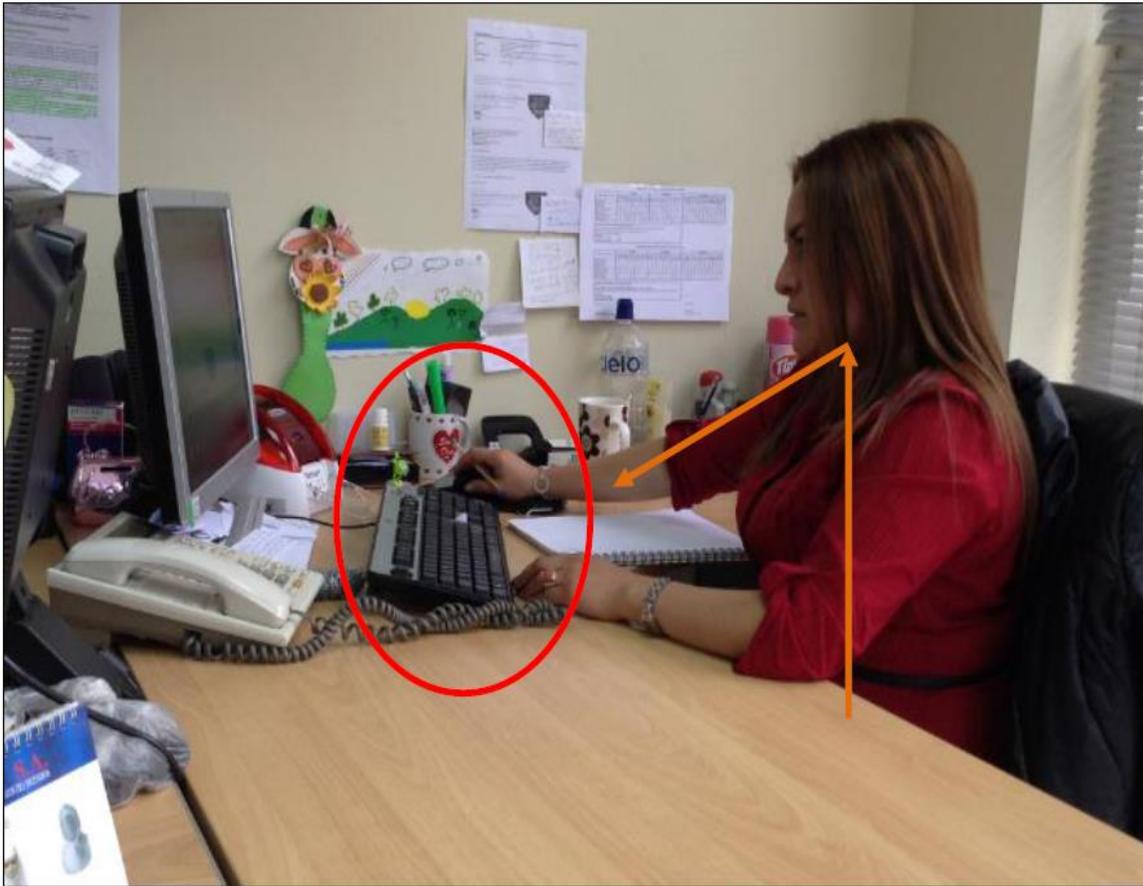
El nivel de riesgo es MEDIO debido a:

- Flexión anterior de brazo izquierdo entre 45 y 90<sup>0</sup>.
- El tronco se encuentra flexionado entre 20 a 60 ° y no hay un soporte lumbar adecuado
- Se debe tener una distancia mínima entre teclado y borde de mesa (10 cm.) para que las muñecas tengan un soporte adecuado.

**ASISTENTE DE SERVICIOS GENERALES**

A continuación se detallan los resultados de la evaluación ergonómica de acuerdo a la categoría evaluada: Posturas Forzadas.

**Figura 86 ASISTENTE DE SERVICIOS GENERALES**



Fuente: La autora

**RESULTADOS:**

GRUPO A	BRAZO	3	4
	ANTEBRAZO	1	
	MUÑECA	2	
	MUÑECA GIRO	2	
GRUPO B	CUELLO	2	2
	TRONCO	2	
	PIE	1	

**NIVEL DE ACTUACIÓN 2: Se requiere más investigación y se pueden requerir cambios.**

### **INTERPRETACIÓN:**

El nivel de riesgo es bajo se debe corregir los siguientes parámetros:

- Flexión anterior de brazos derecho e izquierdo entre 45 y 90<sup>0</sup>.
- La trabajadora realiza esta mala postura debido a la distancia excesiva del teclado y mouse con respecto al borde de la mesa.

### **CONTADORA GENERAL**

**Figura 87 CONTADORA GENERAL**



Fuente: La autora

**RESULTADOS:**

GRUPO A	BRAZO	3	3
	ANTEBRAZO	1	
	MUÑECA	1	
	MUÑECA GIRO	1	
GRUPO B	CUELLO	2	2
	TRONCO	2	
	PIE	1	

**NIVEL DE ACTUACIÓN 2:** Se requiere más investigación y se pueden requerir cambios.

**INTERPRETACIÓN:**

El nivel de riesgo es BAJO.

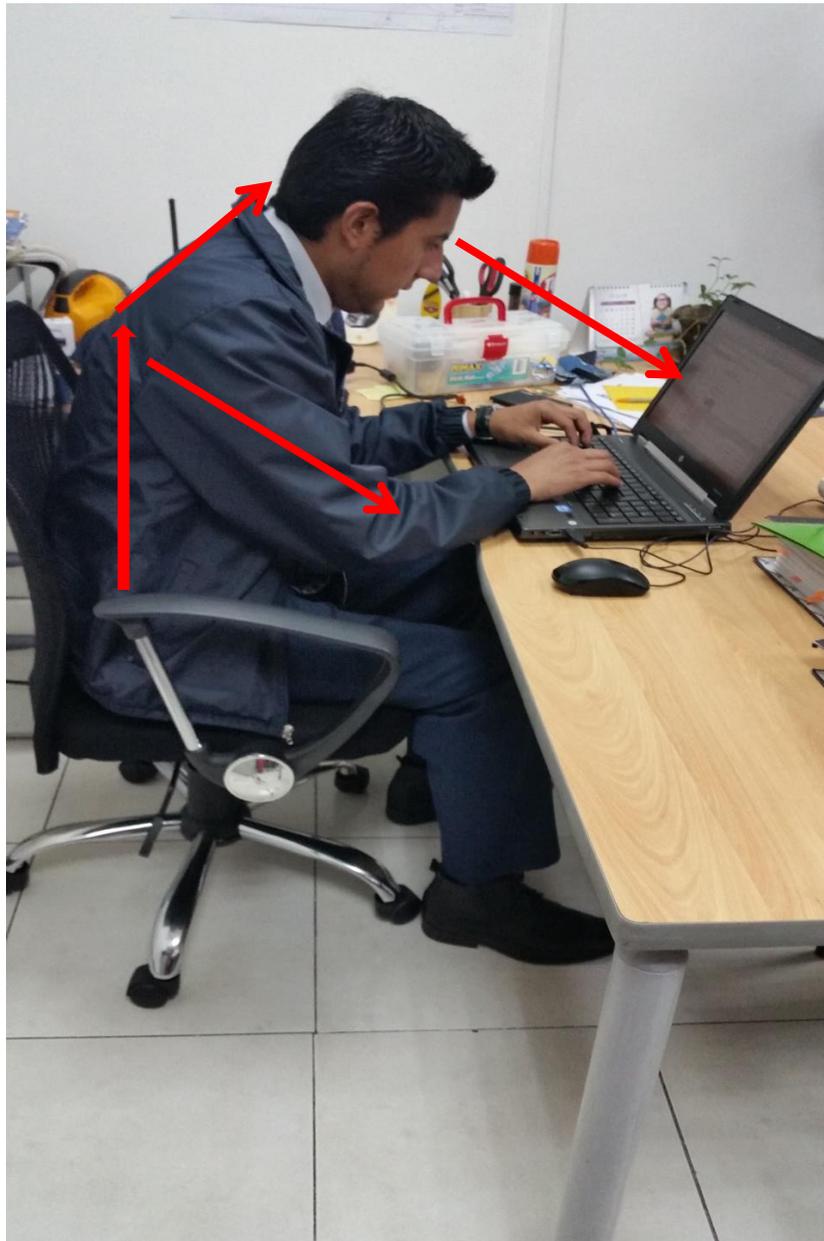
Ya que presenta una flexión anterior de brazo adecuada, de 20 a 45°

Sin embargo hay que corregir la postura del cuello que se encuentra en una flexión entre 10 a 20° y el tronco en una flexión de hasta 20°.

## **GEÓGRAFO**

A continuación se detallan los resultados de la evaluación ergonómica de acuerdo a la categoría evaluada: Posturas Forzadas.

**Figura 88 GEÓGRAFO**



Fuente: La autora

**RESULTADOS:**

GRUPO A	BRAZO	3	4
	ANTEBRAZO	1	
	MUÑECA	2	
	MUÑECA GIRO	1	
GRUPO B	CUELLO	2	4
	TRONCO	3	
	PIE	1	

**NIVEL DE ACTUACIÓN 3:** Se requiere realizar pronto actividades de investigación y cambios en la tarea.

**INTERPRETACIÓN:**

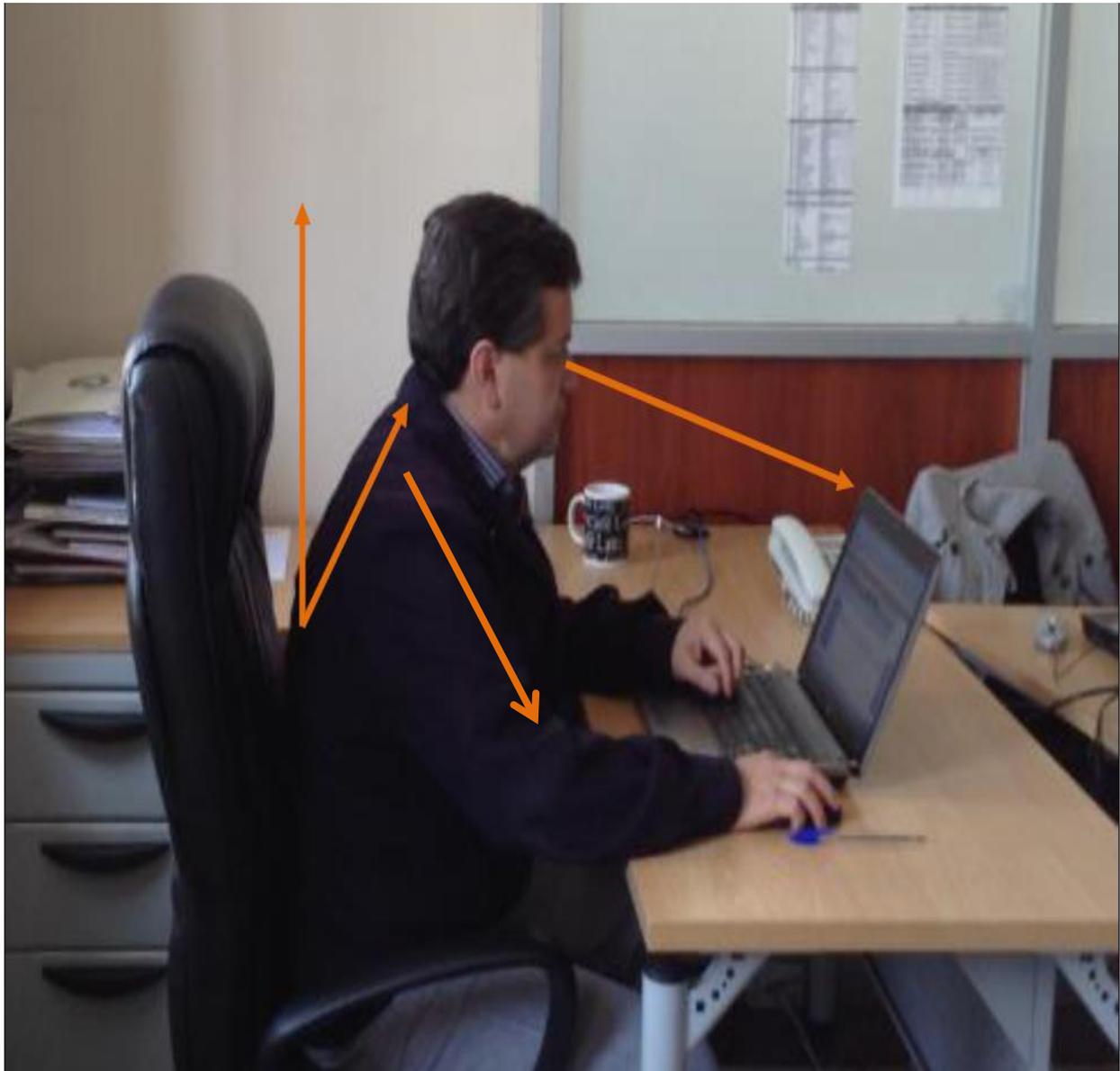
Existe un nivel de actuación 3 ya que el trabajador presenta:

- flexión del brazo entre 45 y 90°
- flexión del cuello entre 10 y 20°
- flexión del tronco entre 20 y 60°
- Los antebrazos se encuentran sin apoyo debido a que utiliza un computador portátil lo cual no es el adecuado para un trabajo de oficina.
- La altura de los ojos hacia el monitor se encuentra totalmente desviada

## **TÉCNICO DE PLANIFICACIÓN**

A continuación se detallan los resultados de la evaluación ergonómica de acuerdo a la categoría evaluada: Posturas Forzadas

**Figura 89 TÉCNICO DE PLANIFICACIÓN**



Fuente: La autora

GRUPO A	BRAZO	3	4
	ANTEBRAZO	1	
	MUÑECA	2	
	MUÑECA GIRO	1	
GRUPO B	CUELLO	3	3
	TRONCO	2	
	PIE	1	

**NIVEL DE ACTUACIÓN 3:** Se requiere realizar pronto actividades de investigación y cambios en la tarea.

### **INTERPRETACION:**

El NIVEL DE ACTUACIÓN ES DE 3 debido a:

- Flexión anterior de brazos derecho e izquierdo entre 45 y 90<sup>0</sup>.
- Cuello: flexión mayor a 20<sup>0</sup>.
- Tronco: flexión entre 0 a 20<sup>0</sup>
- El trabajador realiza esta mala postura debido al uso de una computadora portátil, cuyo borde superior de pantalla está por debajo del plano de visión horizontal, lo que deriva en una flexión de cuello continua.

### **TESORERA**

A continuación se detallan los resultados de la evaluación ergonómica de acuerdo a la categoría evaluada: Posturas Forzadas.

**Figura 90 TESORERA**



Fuente: La autora

**RESULTADOS:**

GRUPO A	BRAZO	3	4
	ANTEBRAZO	1	
	MUÑECA	2	
	MUÑECA GIRO	1	
GRUPO B	CUELLO	3	4
	TRONCO	3	
	PIE	1	

**NIVEL DE ACTUACIÓN 3:** Se requiere realizar pronto actividades de investigación y cambios en la tarea.

**INTERPRETACIÓN:**

El nivel de actuación es 3 debido a que:

- El brazo se encuentra con una flexión entre 45 a 60°
- El cuello tiene un flexión mayor a 20°
- El tronco presenta una flexión entre 20 y 60°
- Existe la adopción de malos hábitos posturales, la espalda no tiene el debido soporte del respaldo de la silla, derivando en una flexión de tronco.

A continuación en la tabla No. 30 se establece una relación entre el puesto de trabajo, el nivel de intervención y el factor de riesgo predominante en cada uno de los 10 puestos evaluados.

**Tabla 30 Relación entre el puesto de trabajo evaluado y el factor de riesgo predominante**

N°	PUESTO DE TRABAJO	NIVEL DE INTERVENCIÓN RULA	FACTOR DE RIESGO PREDOMINANTE
1	ANALISTA DE ADQUISICIONES	2	FLEXIÓN ANTERIOR DE BRAZO DERECHO ENTRE 45 Y 90°
2	ANALISTA DE COMUNICACIÓN SOCIAL	2	EL BRAZO DERECHO SE ENCUENTRA ENTRE 20 Y 45°
3	ANALISTA DE CONTRATACIONES	2	LOS BRAZOS BILATERALMENTE SE ENCUENTRAN EN UN ANGULO DE 20 A 45° . EL TRONCO PRESENTA UNA FLEXIÓN ENTRE 0 Y 20°
4	ASISTENTE DE GESTIÓN DE TALENTO HUMANO	3	EL CUELLO PRESENTA UNA FLEXIÓN > A 20°

*RIESGO ERGONÓMICO BIOMECÁNICO EN LAS POSTURAS FORZADAS Y SU RELACIÓN CON LOS TRASTORNOS MUSCULO ESQUELÉTICOS*

			EL TRONCO PRESENTA UNA FLEXIÓN ENTRE 20 Y 60 °
5	<b>ASISTENTE DE SECRETARIA GENERAL</b>	3	FLEXIÓN ANTERIOR DEL BRAZO IZQUIERDO ENTRE 45 Y 90°
			EL TRONCO PRESENTA UNA FLEXIÓN ENTRE 20 Y 60 °
6	<b>ASISTENTE DE SERVICIOS GENERALES</b>	2	EL BRAZO DERECHO SE ENCUENTRA ENTRE 20 Y 45°
			ABDUCCIÓN DE BRAZOS
7	<b>CONTADORA GENERAL</b>	2	EL BRAZO DERECHO SE ENCUENTRA ENTRE 20 Y 45°
8	<b>GEÓGRAFO</b>	3	LOS BRAZOS BILATERALMENTE SE ENCUENTRAN EN UNA FLEXIÓN DE 45 A 90°.
			FLEXIÓN DEL CUELLO ENTRE 10 Y 20°
			FLEXIÓN DEL TRONCO ENTRE 20 Y 60 °
9	<b>TÉCNICO DE PLANIFICACIÓN</b>	3	LOS BRAZOS BILATERALMENTE SE ENCUENTRAN EN UN ANGULO DE 45 Y 90°
			CUELLO FLEXIÓN > A 20°
10	<b>TESORERA</b>	3	LOS BRAZOS BILATERALMENTE SE ENCUENTRAN EN UN ANGULO DE 45 A 90°
			CUELLO FLEXIÓN > A 20°
			FLEXIÓN DEL TRONCO ENTRE 20 Y 60 °

Fuente: La autora

Luego de realizar el análisis de los puestos de trabajo evaluados y determinar el factor de riesgo más predominante que está causando los distintos trastornos osteomusculares se establecen las medidas de control a seguir para reducir el riesgo ergonómico al que están expuestos; en la tabla No. 30 se detalla lo antes citado.

**Tabla 31 Medidas de Control**

N°	PUESTO DE TRABAJO	MEDIDAS DE CONTROL
1	<b>ANALISTA DE ADQUISICIONES</b>	<p>El plano de trabajo (mouse y teclado) deben estar ubicados en un solo nivel para definir y ajustarlo a un solo plano de trabajo.</p> <p>Desinstalar el porta teclado</p> <p>Capacitación para mantener una postura correcta en el puesto de trabajo que consiste en apoyarse completamente a la silla de trabajo con un buen apoyo de las vértebras lumbares, muslos horizontales y piernas verticales formando un ángulo de 90°</p> <p>Cambio de mobiliario de oficina : la mesa de trabajo debe ser suficientemente amplia para que puedan disponer en ella todos los elementos de trabajo y, además, quede libre un espacio suficiente para apoyar los brazos y poder realizar con comodidad todas las funciones requeridas.</p> <p>Ubicar los materiales de trabajo de manera ordenada, para que no obstaculice el trabajo que está realizando</p>
2	<b>ANALISTA DE COMUNICACIÓN SOCIAL</b>	<p>Capacitación para mantener una postura correcta en el puesto de trabajo que consiste en apoyarse completamente a la silla de trabajo con un buen apoyo de las vértebras lumbares, muslos horizontales y piernas verticales formando un ángulo de 90°</p> <p>NO utilizar computador portátil ya que no es adecuado para ejecutar un trabajo de oficina</p> <p>Línea de visión paralela al plano horizontal, sus ojos no se encuentran a la altura de la pantalla del computador .</p>
3	<b>ANALISTA DE CONTRATACIONES</b>	<p>Elevación del borde superior del monitor para que no se tenga que colocar ningún objeto debajo del mismo y así la línea de visión se encuentre a una altura adecuada de la pantalla del computador</p> <p>Colocar una almohadilla que servirá como apoyo lumbar.</p> <p>Ubicar en un solo plano de trabajo el teclado y mouse.</p>
4	<b>ASISTENTE DE GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>	<p>Capacitación para mantener una postura correcta en el puesto de trabajo que consiste en apoyarse completamente a la silla de trabajo con un buen apoyo de las vertebras lumbares, muslos horizontales y piernas verticales formando un ángulo de 90°</p> <p>Dotar de un reposapiés ya que la silla utilizada no permite un apoyo total de los pies en el suelo</p>

*RIESGO ERGONÓMICO BIOMECÁNICO EN LAS POSTURAS FORZADAS Y SU RELACIÓN CON LOS TRASTORNOS MUSCULO ESQUELÉTICOS*

		Ubicar en un solo plano de trabajo el teclado y mouse.
		Cambio de mobiliario de oficina : la mesa de trabajo debe ser suficientemente amplia para que puedan disponer en ella todos los elementos de trabajo y, además, quede libre un espacio suficiente para apoyar los brazos y poder realizar con comodidad todas las funciones requeridas.
		Se debe tener una distancia mínima entre teclado y borde de mesa (10 cm.) para que las muñecas tengan un soporte adecuado.
5	<b>ASISTENTE DE SECRETARIA GENERAL</b>	Capacitación para mantener una postura correcta en el puesto de trabajo que consiste en apoyarse completamente a la silla de trabajo con un buen apoyo de las vértebras lumbares, muslos horizontales y piernas verticales formando un ángulo de 90°
		Cambio de mobiliario de oficina : la mesa de trabajo debe ser suficientemente amplia para que puedan disponer en ella todos los elementos de trabajo y, además, quede libre un espacio suficiente para apoyar los brazos y poder realizar con comodidad todas las funciones requeridas.
		Ubicar en un solo plano de trabajo el teclado y mouse.
		Se debe tener una distancia mínima entre teclado y borde de mesa (10 cm.) para que las muñecas tengan un soporte adecuado.
6	<b>ASISTENTE DE SERVICIOS GENERALES</b>	Cambio de mobiliario de oficina : la mesa de trabajo debe ser suficientemente amplia para que puedan disponer en ella todos los elementos de trabajo y, además, quede libre un espacio suficiente para apoyar los brazos y poder realizar con comodidad todas las funciones requeridas.
		Ubicar en un solo plano de trabajo el teclado y mouse.
		Se debe tener una distancia mínima entre teclado y borde de mesa (10 cm.) para que las muñecas tengan un soporte adecuado.
7	<b>CONTADORA GENERAL</b>	Ubicar los materiales de trabajo de manera ordenada, para que no obstaculize el trabajo que está realizando
		Utilizar un portadocumento para que los documentos se encuentren a una distancia y altura similar a la que tiene en el pantalla, reduciendo de esta forma los movimientos del cuello y los esfuerzos de acomodación visual.
		Elevación del borde superior del monitor para que no se tenga que colocar ningún objeto debajo del mismo y así la línea de visión se encuentre a una altura adecuada de la pantalla del computador

*RIESGO ERGONÓMICO BIOMECÁNICO EN LAS POSTURAS FORZADAS Y SU RELACIÓN CON LOS TRASTORNOS MUSCULO ESQUELÉTICOS*

8	<b>GEÓGRAFO</b>	Capacitación para mantener una postura correcta en el puesto de trabajo que consiste en apoyarse completamente a la silla de trabajo con un buen apoyo de las vértebras lumbares, muslos horizontales y piernas verticales formando un ángulo de 90°
		NO utilizar computador portátil ya que no es adecuado para ejecutar un trabajo de oficina
		Línea de visión paralela al plano horizontal, sus ojos no se encuentran a la altura de la pantalla del computador, lo que deriva en una flexión del cuello continua.
9	<b>TÉCNICO DE PLANIFICACIÓN</b>	Capacitación para mantener una postura correcta en el puesto de trabajo que consiste en apoyarse completamente a la silla de trabajo con un buen apoyo de las vértebras lumbares, muslos horizontales y piernas verticales formando un ángulo de 90°
		NO utilizar computador portátil ya que no es adecuado para ejecutar un trabajo de oficina
		Línea de visión paralela al plano horizontal, sus ojos no se encuentran a la altura de la pantalla del computador, lo que deriva en una flexión del cuello continua.
10	<b>TESORERA</b>	Capacitación para mantener una postura correcta en el puesto de trabajo que consiste en apoyarse completamente a la silla de trabajo con un buen apoyo de las vértebras lumbares, muslos horizontales y piernas verticales formando un ángulo de 90°
		Utilizar un porta documento para que los documentos se encuentren a una distancia y altura similar a la que tiene en el pantalla, reduciendo de esta forma los movimientos del cuello y los esfuerzos de acomodación visual.
		Ubicar los materiales de trabajo de manera ordenada, para que no obstaculice el trabajo que está realizando

Fuente: La autora

Posterior a realizar las medidas de control que se recomiendan se podría reducir notablemente el riesgo ergonómico como se puede citar en la siguiente tabla:

**Tabla 32 Factor de riesgo modificado y reducción del nivel de intervención**

<b>N°</b>	<b>PUESTO DE TRABAJO</b>	<b>NIVEL DE INTERVENCIÓN RULA</b>	<b>FACTOR DE RIESGO MODIFICADO</b>
1	<b>ANALISTA DE ADQUISICIONES</b>	<b>2 a 1</b>	FLEXIÓN DEL BRAZO EN 20° DE FLEXIÓN Y EXTENSIÓN
2	<b>ANALISTA DE COMUNICACIÓN SOCIAL</b>	<b>2 a 1</b>	FLEXIÓN DEL BRAZO EN 20° DE FLEXIÓN Y EXTENSIÓN
3	<b>ANALISTA DE CONTRATACIONES</b>	<b>2 a 1</b>	FLEXIÓN DEL BRAZO EN 20° DE FLEXIÓN Y EXTENSIÓN
			ÁNGULO TRONCO - CADERAS DE 90°
4	<b>ASISTENTE DE GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>	<b>3 a 2</b>	CUELLO FLEXIÓN ENTRE 0 A 10° O 10 A 20°
			TRONCO FLEXIÓN ENTRE 0 Y 20 ° O CONSEGUIR UN ÁNGULO TRONCO CADERAS DE 90°
5	<b>ASISTENTE DE SECRETARIA GENERAL</b>	<b>3 a 2</b>	FLEXIÓN DEL BRAZO EN 20° DE FLEXIÓN Y EXTENSIÓN O FLEXIÓN DEL BRAZO EN 20 A 45°
			TRONCO FLEXIÓN ENTRE 0 Y 20 ° O CONSEGUIR UN ÁNGULO TRONCO CADERAS DE 90°
6	<b>ASISTENTE DE SERVICIOS GENERALES</b>	<b>2 a 1</b>	FLEXIÓN DEL BRAZO EN 20° DE FLEXIÓN Y EXTENSIÓN
			NO ABDUCCIÓN DE BRAZOS
7	<b>CONTADORA GENERAL</b>	<b>2 a 1</b>	FLEXIÓN DEL BRAZO EN 20° DE FLEXIÓN Y EXTENSIÓN
8	<b>GEÓGRAFO</b>	<b>3 a 2</b>	FLEXIÓN DEL BRAZO EN 20° DE FLEXIÓN Y EXTENSIÓN O FLEXIÓN DEL BRAZO EN 20 A 45°
			CUELLO FLEXIÓN ENTRE 0 A 10°
			TRONCO FLEXIÓN ENTRE 0 Y 20 ° O CONSEGUIR UN ÁNGULO TRONCO CADERAS DE 90°
9	<b>TÉCNICO DE PLANIFICACIÓN</b>	<b>3 a 2</b>	FLEXIÓN DEL BRAZO EN 20° DE FLEXIÓN Y EXTENSIÓN O FLEXIÓN DEL BRAZO EN 20 A 45°

*RIESGO ERGONÓMICO BIOMECÁNICO EN LAS POSTURAS FORZADAS Y SU RELACIÓN CON LOS TRASTORNOS MUSCULO ESQUELÉTICOS*

			CUELLO FLEXIÓN ENTRE 0 A 10° O DE 10 A 20°
10	TESORERA	3 a 2	FLEXIÓN DEL BRAZO EN 20° DE FLEXIÓN Y EXTENSIÓN O FLEXIÓN DEL BRAZO EN 20 A 45°
			CUELLO FLEXIÓN ENTRE 0 A 10° O 10 A 20°
			TRONCO FLEXIÓN ENTRE 0 Y 20 ° O CONSEGUIR UN ÁNGULO TRONCO CADERAS DE 90°

Fuente: La autora

## **CAPÍTULO IV**

### **DISCUSIÓN**

#### **4.1 CONCLUSIONES**

Con los resultados obtenidos en la presente investigación se pudo cumplir con los objetivos planteados, se identificó los peligros ergonómicos y se realizó la estimación del riesgo con la aplicación de las listas de chequeo del EPM (Internacional Ergonomics School) en la cual se determinó que existía posturas forzadas en el personal administrativo evaluado; al aplicar el cuestionario nórdico para analizar la percepción del malestar por parte del trabajador se determinó que al realizar el análisis que de los 110 trabajadores del personal administrativo al cual se les realizó el cuestionario nórdico el 58.9% presenta molestias a nivel del cuello, el 25.2% a nivel del hombro, el 49.5% a nivel de región dorsal-lumbar, el 3.7% en región de codo y antebrazo, el 21.5% en muñeca- mano y el 12.5% no presenta ninguna molestia; determinándose que las molestias más predominantes fueron las que se presentaron a nivel del cuello y de la región dorsal lumbar y en menor proporción en la región de mano-muñeca .

Con respecto a los resultados obtenidos a nivel del cuello se puede citar que en cuanto al tiempo de duración del dolor en el cuello de los 110 trabajadores el 52.4% presenta el dolor en un período de meses, el 33.3% en años y el 12.7% en días. El 68.3% de los 110 trabajadores no ha necesitado cambiar de puesto de trabajo, y el 31.7% necesito cambiar de puesto de trabajo por esta molestia. El 93.5% presentó molestias en los últimos 12 meses y el mayor porcentaje se da

un 58.3% de 1 a 7 días, la duración de cada episodio es del 48.3% de 1 a 24 horas, el 28.3% < de 1 hora, el 18.3% de 1 a 7 días, 3.3 > de 1 mes y 1.7% de 1 a 4 semanas.

No les ha impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses en un 65% y en el 35% se ha presentado dificultad para realizar su trabajo en un lapso de 1 a 7 días, el 51.7% no ha recibido tratamiento por estas molestias y el 48.3% si lo ha recibido en el dispensario médico de la empresa; el 53.3% presenta molestias moderadas, el 21.7% molestias graves y el 1.7% molestias muy graves.

La mayoría de los trabajadores atribuye estas molestias a las posturas forzadas que adoptan en su sitio de trabajo, a la silla de trabajo la cual es inadecuada, al stress por sobrecarga laboral y en menor proporción por utilización de un computador portátil, uso del mouse y mobiliario inadecuado.

En relación a los resultados obtenidos a nivel de la región dorsal-lumbar podemos determinar que el 57.4% presenta dolor en un lapso de meses, el 37% en años y el 5.6% en días, el 75.9% de los trabajadores no han necesitado cambiar de puesto de trabajo y el 24.1% han tenido la necesidad de realizar el cambio, en los últimos 12 meses el 98.1% si ha presentado molestias de los cuales estas se han presentado en un porcentaje del 51.9% en un lapso de 1 a 7 días y el 1.9% no ha presentado molestias, cada episodio dura de 1 a 24 horas en un 55.6%, < de 1 hora en un 37%, de 1 a 4 semanas en un 5.6% y > de 1 mes en un 1.9%.

Sin embargo estas molestias no les han impedido hacer su trabajo en un 63%, y de 1 a 7 días en un 37% ha existido la dificultad de realizar su trabajo habitual, en los últimos 12 meses el 61.1 % no ha recibido tratamiento debido a estas molestias y el 38.9% si los ha recibido, en un

29.6% las molestias son moderadas, en un 27.8% de los trabajadores percibe las molestias como leves, en un 25.9% como graves y en un 7.4% muy graves.

Estas molestias son atribuidas en su mayoría a la mala postura que se adopta en el sitio de trabajo y la silla de trabajo incómoda e inadecuada.

Al relacionar con las estadísticas de morbilidad se determinó que la percepción de dolor y molestias de los trabajadores están relacionadas ampliamente con la morbilidad obtenida a través de las estadísticas que se manejan en el dispensario médico de la empresa a diario en la que se pudo establecer que las patologías musculoesqueléticas son la segunda causa más importante que se presentan ocupando un 25% del total de enfermedades, y dentro de estos los más frecuentes son la lumbalgia con 301 casos, dorsalgia con 97 casos y cervicalgias con 65 casos; con esto se estaría corroborando la hipótesis planteada la cual determina que si existe relación entre las posturas inadecuadas en el puesto de trabajo y el desarrollo de los trastornos musculoesqueléticos en el personal administrativo de la EMASEO EP, lo cual ha causado ausentismo laboral, dificultando la calidad de vida del trabajador y por ende la productividad de la empresa.

Al evaluar el riesgo ergonómico por posturas forzadas aplicando el método Rula se estableció que en un 50% de los trabajadores evaluados se obtuvo como resultado un nivel de intervención 2 en el cual se sugiere que se requiere más investigación y que se pueden requerir cambios y en el otro 50% de los evaluados se presenta un nivel de actuación 3 en el que se determina que se requiere realizar pronto actividades de investigación y cambios en la tarea; con estos resultados se estableció medidas de control para cada uno de los puestos de trabajo evaluados y se estableció como mejoraría el nivel de actuación con estos cambios.

## **4.2 RECOMENDACIONES**

Como recomendaciones para esta investigación se puede citar las siguientes:

- 1.- Realizar un informe para dar a conocer los resultados del presente estudio ergonómico a la Gerencia General, posteriormente socializarlo y determinar propuestas de mejoras en las condiciones de trabajo en el área administrativa.
- 2.- Se deberá implementar propuestas de capacitación al personal sobre la no adopción de posturas inadecuadas y lo contraproducente de los malos hábitos posturales, además la implementación de pausas activas en las diferentes jornadas laborales bajo la supervisión del Servicio Médico de Empresa.

La postura de referencia para puestos de trabajo con pantallas de visualización de datos es:

- Muslos aproximadamente horizontales y las piernas verticales.
- Brazos verticales y antebrazos horizontales.
- Manos relajadas, sin extensión ni desviación lateral.
- Columna vertebral recta.
- Planta del pie en ángulo recto respecto a la pierna.
- Línea de los hombros paralela al plano frontal, sin torsión del tronco.
- Línea de visión paralela al plano horizontal.
- Flexión anterior del brazo menor a 25°.
- Abducción del brazo entre 15 y 20°.

**3.-** Realizar pausas activas las cuales deben ser frecuentes sin acumularse los períodos de descanso. Son mejores las pausas cortas y frecuentes que las más largas y espaciadas. Durante el descanso es preferible cambiar de postura, si es posible, hacer estiramientos musculares.

**4.-** Mantener ordenadas las zonas de trabajo para facilitar la realización del mismo.

**5.-** El espacio de trabajo debe ser suficiente para acomodarse a la tarea y a las características del trabajador, el plano de trabajo (mouse y teclado) deben estar ubicados en un solo nivel, el teclado debe ser independiente del monitor.

**6.-** Se recomienda el cambio de mobiliario de oficina: la mesa de trabajo debe ser suficientemente amplia para que puedan disponer en ella todos los elementos de trabajo y además, quede libre un espacio suficiente para apoyar los brazos y poder realizar con comodidad todas las funciones requeridas. En cuanto a la silla de trabajo el soporte debe ser estable y absorber la energía del impacto al sentarse. La silla debe tener las siguientes características:

- Cinco patas radiales para obtener mayor estabilidad.
- La silla debe ser giratoria.
- Debe poseer una altura mínima de 280 mm para que se apoyen todas las vértebras lumbares, el respaldo debe ser convexo en el plano sagital y cóncavo en su sección horizontal, en la parte del asiento de la silla debe haber una concavidad que penetre 20 a 40 mm
- Los reposabrazos sirven de apoyo tanto al levantarse como al sentarse. Descargar el peso de los brazos contribuye a disminuir la presión en el disco lumbar. Sus dimensiones se ajustarán para que pase debajo de la mesa con facilidad y permita el acercamiento a la misma o, en su defecto, hacerlos cortos para que no choquen con la mesa al acercarse al plano de trabajo.

**7.-** Utilizar un porta-documento para que los documentos se encuentren a una distancia y altura similar a la que tiene en el pantalla, reduciendo de esta forma los movimientos del cuello y los esfuerzos de acomodación visual. Se debe situar de forma que no obligue al usuario a adoptar posturas incorrectas.

**8.-** No utilizar los computadores portátiles ya que estos no permiten que la línea de visión sea paralela al plano horizontal, la distancia de los ojos debe estar comprendida entre 40 y 80 cm. La parte superior de la pantalla debe encontrarse a la altura de los ojos.

**9.-** Utilizar un reposapiés en el caso que a pesar de regular la silla de trabajo los pies del trabajador no alcancen el suelo ya que estos deben formar con las rodillas un ángulo de 90°.

**Tabla 33 Detalle de Mobiliario y capacitación**

No.	Mobiliario	Capacitación a gerencias	Valor Unitario
1	silla ergonómica normada		139
2	mesa ergonómica normada		180
3	porta- documentos		15
4	Reposapiés		36
5		X	40/h

.  
.

## Bibliografía

- Riihimaki, H; Viikari, E. (s.f.). *Sistema Musculoesquelético*. Recuperado el 17 de mayo de 2015, de <http://www.jmcprl.net/OIT%20completa/6.pdf>
- Almodóvar molina,A;Galiano blanco,M;Hervás Rivero,P;Pinilla garcía, F. (2011). *VII Encuesta Nacional de Condicones de trabajo instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo*. Recuperado el 30 de 05 de 2015, de [www.oect.es/InshtWeb/Contenidos/Documentación/FICHAS DE PUBLICACIONES/ENCATOLOGO/OBSERVATORIO/InformeVII ENCT.pdf](http://www.oect.es/InshtWeb/Contenidos/Documentación/FICHAS DE PUBLICACIONES/ENCATOLOGO/OBSERVATORIO/InformeVII ENCT.pdf)
- Álvarez,F. Javier Llanea. (2009). *Ergonomía y Psicología Aplicada*. Valladolid: LEX NOVA.
- Álvarez-Casado, E; Hernández-Soto;Tello-Sandoval,S. (2009). *Manual de evaluación de riesgos para la prevención de Trastornos Musculoesqueléticos*. Barcelona-España: Factors Humans.
- Alvarez-Casado,E; hernández-Soto,A;Tello Sandoval,S;Gil Meneses,R. (2012). *Guía para la Evaluación rápida de riesgos ergonómicos*. Catalunya.
- Ambiente, Instituto de Prevención salud y Medio. (2012). *20 preguntas básicas para aplicar la ergonomía en la empresa* . Madrid: Fundación MAPFRE.
- Asencio-Cuesta,S.;Bastante-Ceca, M.J.;&Diego-Más,J.A. (2011). *Evaluación ergonómica de puestos de trabajo*. Valencia: Paraninfo.
- Ciatalgia. (s.f.). Recuperado el 22 de Mayo de 2015, de <http://es.scribd.com/doc/39701641/CIATALGIA#scribd>
- Constitución de la República del Ecuador. (20 de Octubre de 2008). *Corte Constitucional del Ecuador*. Recuperado el 21 de Mayo de 2015, de [https://www.corteconstitucional.gob.ec/images/contenidos/quienes-somos/constitución\\_política.pdf](https://www.corteconstitucional.gob.ec/images/contenidos/quienes-somos/constitución_política.pdf)
- Cruz Gómez ,J. Alberto ; Garnica Gaitán, A. (2010). *Ergonomía Aplicada*. Bogotá: ECOE.
- Díaz, José María Cortés. (2007). *Seguridad e Higiene en el Trabajo*. Madrid: TÉBAR.
- Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo. (2005). *Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y salud en el Trabajo*. Lima: Gaceta Oficial del Acuerdo de Cartagena .

*RIESGO ERGONÓMICO BIOMECÁNICO EN LAS POSTURAS FORZADAS Y SU RELACIÓN CON LOS TRASTORNOS MUSCULO ESQUELÉTICOS*

- El Hombro Doloroso. (s.f.). *Sociedad Española de Reumatología*. Recuperado el 22 de Mayo de 2015, de <http://www.ser.es/ArchivosDESCARGABLES/Folletos/20.pdf>
- EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE ASEO. (2012). *EMASEO*. Recuperado el 23 de mayo de 2015, de <http://www.emaseo.gob.ec/index.php/la-institución/que-es-emaseo.htm>
- H. Congreso Nacional. (2005). *Ecuador Legal On Line*. Recuperado el 21 de Mayo de 2015, de <http://www.ecuadorlegalonline.com/biblioteca/código-de-trabajo-actualizado/>
- Llavino, N. (11/05/2010). *Enfermedades profesionales : problemas para diagnosticarlos .*
- Maestre, Diego González. (2008). *Ergonomía y Psicología*. Madrid: Fundación Confemetal.
- Pierre, Falzon. (2009). *Manual de Ergonomía*. Madrid : Modus Laborandi.
- prevención de riesgos laborales 2015. (11 de mayo de 2011). *OIT 06 Sistema Musculo esquelético de enciclopedia OIT*. Recuperado el 12 de mayo de 2015, de <http://abtpri.balerweb.net/post/100834>
- Programa Técnico de Prevención de Riesgos Laborales . (s.f.). *Organización Internacional del Trabajo*. Recuperado el 11 de Mayo de 2015, de <http://white.lim.ilo.org/spanish/260ameri/oitreg/activid/proyecto/actrav/edob/expeduca/pdf/0630331.pdf>
- Proyecto de Promoción de la Salud y Prevención de las alteraciones Osteomusculares. (s.f.). *Universidad del Valle* . Recuperado el 22 de Mayo de 2015, de [http://síntesis.univalle.edu.co/2008/agosto/Folleto\\_dorsalgia.pdf](http://síntesis.univalle.edu.co/2008/agosto/Folleto_dorsalgia.pdf)
- Resolución CD 390. (2011). Consejo Directivo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Quito.
- *RIESGOS ERGONÓMICOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS*. (s.f.). Recuperado el 22 de Mayo de 2015, de [prevalia.es/sites/prevalia.es/files/documentos/aje\\_ergonomicos.pdf](http://prevalia.es/sites/prevalia.es/files/documentos/aje_ergonomicos.pdf)
- Seguro General de Riesgos del trabajo. (2004). *Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo: Decisión 584*. Guayaquil: Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo.
- Trastornos Musculo esqueléticos. (s.f.). *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo* . Recuperado el 22 de Mayo de 2015, de <http://www.insht.es/Musculo esqueléticos/Información%20estructural/TrastornosFrecuentes/espalda/ficheros/lumbalgia.pdf>