



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

**FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICOS ASOCIADOS CON EL
DESARROLLO DE LESIONES MÚSCULO ESQUELÉTICAS - GOBIERNO
AUTONOMO DESCENTRALIZADO DE LA MUNICIPALIDAD DE CUENCA.
PERIODO JULIO 2017 – ENERO 2018.**

Proyecto de investigación previo a la obtención del
Título de Licenciado en Terapia Física

AUTORES:

MANUEL GUILLERMO FÁREZ MATAILO
CI: 0301991675

MARÍA ELISA ROSALES CÁRDENAS
CI: 0104000005

DIRECTORA Y ASESORA:

MGT. MARÍA EULALIA LARRIVA VÁSQUEZ
C.I: 0104778022

**CUENCA-ECUADOR
2018**



RESUMEN

Antecedentes: Detectar los factores de riesgo ergonómico que desarrolla lesiones musculoesqueléticas es de suma importancia para el campo de la salud ocupacional, porque permite detectar a tiempo y prevenir futuras lesiones al trabajador.

Objetivo General: Identificar los factores de riesgo ergonómico en los trabajadores del área administrativa del Gobierno Autónomo descentralizado del Cantón Cuenca mediante el método RULA.

Metodología: Se realizó un estudio descriptivo observacional, de corte transversal, prospectivo a 82 trabajadores del área administrativa del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Cuenca, aplicando un formulario en donde consta los datos de edad, sexo, tiempo de trabajo en años, después se realizó la evaluación del índice de masa grasa (IMG), para finalmente aplicar el método RULA.

Resultados: El 57.3% de los trabajadores evaluados presento un nivel de riesgo RULA 4 de presentar trastornos musculoesqueléticos, mientras que un 29.3% presento un nivel 3, la edad comprendida entre 26 a 30 años represento el 24.4%; el tiempo de trabajo entre 1 a 2 años fue de 41.5%; el IMG más representativo fue el aceptable alto con un 50% para mujeres y un 69.6 para hombres. Al relacionar el IMG y sexo con RULA no se encontró significancia estadística, mientras que con la edad y el tiempo de trabajo en años si hubo relación significativa.

Conclusión: La aplicación del método RULA indico que el área administrativa presenta un nivel de riesgo 4, lo que indica que se debe tomar medidas para la corrección de la postura inmediatamente en el puesto de trabajo.

Palabras claves: ERGONOMIA, FACTORES DE RIESGOS ERGONOMICOS, METODO RULA, TRASTORNOS MUSCLOESQUELETICOS.



ABSTRACT

Background: Detecting the ergonomic risk factors that musculoskeletal injuries develop is of extreme importance for the field of occupational health, because it allows early detection and prevention of future worker injuries.

General Objective: Identify the ergonomic risk factors in the workers of the administrative area of the decentralized Autonomous Government of the Canton of Cuenca through the RULA method.

Methodology: An observational, descriptive, cross-sectional, prospective study was carried out for 82 workers in the administrative area of the Autonomous Decentralized Government of the Canton of Cuenca, applying a form that shows the data of age, sex, working time in years, after the evaluation of the fat mass index (FMI), to finally apply the RULA method.

Results: The 57.3% of the evaluated workers presented a level of RULA 4 risk of presenting musculoskeletal disorders, while the 29.3% presented a level 3, the age comprised between 26 and 30 years represented the 24.4%; the work time between 1 to 2 years was the 41.5%; the most representative FMI was the acceptable high one with the 50% for women and the 69.6% for men. There was no statistical significance when relating FMI and gender with RULA, while with age and working time in years there was a significant relationship.

Conclusion: The application of the RULA method indicated that the administrative area presents a level of risk 4, which indicates that measures must be taken to correct the position immediately in the workplace.

Key words: ERGONOMICS, ERGONOMIC RISK FACTORS, RULA METHOD, MUSCLOESKELETAL DISORDERS.



Índice de Contenidos

RESUMEN	2
ABSTRACT	3
CAPITULO I	14
1.1 INTRODUCCIÓN	14
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
1.3 JUSTIFICACIÓN	19
CAPITULO II	20
2 FUNDAMENTO TEORICO	20
2.1 ERGONOMÍA	20
2.2 TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS	21
2.2.1 FACTORES DE RIESGO BIOMECÁNICOS RELACIONADOS CON TME	21
2.2.1.1 Repetitividad o movimientos repetitivos	21
2.2.1.2 Posturas forzadas	22
2.2.1.3 Fuerza o manipulación de cargas	22
2.3 PUESTO DE TRABAJO DE OFICINA	23
2.4 POSTURA DE TRABAJO Y MOVIMIENTOS	23
2.5 TIEMPO DE TRABAJO Y JORNADA LABORAL	24
2.6 EDAD CRONOLOGICA	24
2.7 DEFINICIÓN DE SEXO	24
2.8 MÉTODO RULA	25
2.8.1 Validez y fiabilidad	26
2.8.2 Método de aplicación	26
2.8.2.1 Puntuación del brazo	27
2.8.2.2 Puntuación del antebrazo	27
2.8.2.3 Puntuación de la muñeca	28
2.8.2.4 Modificación de la puntuación de la muñeca	28
2.8.2.5 Puntuación del cuello	29
2.8.2.6 Puntuación del tronco	29
2.8.2.7 Puntuación de las Piernas	30
2.8.2.8 Evaluación de la repetitividad y carga	30
2.9 ÍNDICE DE MASA GRASA (IMG)	32
CAPITULO III	33
3 MUNICIPIO DE CUENCA	33
3.1 UBICACIÓN	33
3.2 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	34
3.3 DESARROLLO DE LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS	34



3.4 ORGANIGRAMA	35
3.4.1 Piso numero 1	35
3.4.2 Piso número 2	36
3.4.3 Piso número 3	36
3.4.4 Piso número 4	36
3.4.5 Piso número 5	38
3.4.6 Piso numero 6	38
3.4.7 Piso numero 7	38
3.4.8 Piso numero 8	39
3.5 FLUJO DE TRABAJO	39
CAPITULO IV	40
4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	40
4.1 OBJETIVO GENERAL	40
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	40
CAPITULO V	41
5 DISEÑO METODOLÓGICO	41
5.1 TIPO DE ESTUDIO	41
5.2 ÁREA DE ESTUDIO	41
5.3 UNIVERSO Y MUESTRA	41
5.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	41
5.5 VARIABLES	42
CAPITULO VI	43
6 MÉTODOS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	43
6.1 MÉTODO	43
6.2 TÉCNICAS O PROCEDIMIENTOS	43
6.3 INSTRUMENTOS Y MATERIALES	44
6.4 PROCEDIMIENTO	44
6.4.1 Autorización	44
6.4.2 Capacitación	44
6.4.3 Supervisión	44
6.5 PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS	45
6.6 ASPECTOS ÉTICOS	45
CAPITULO VII	46
7 RESULTADOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO	46
7.1 CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA	46
TABLA N° 1	46



TABLA N° 2	47
TABLA N° 3	48
TABLA N° 4	49
TABLA N° 5	50
TABLA N° 6	51
TABLA N° 7	52
TABLA N° 8	53
TABLA N° 9	54
TABLA N° 10	55
TABLA N° 11	56
CAPITULO VIII	57
8 DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	57
8.1 DISCUSIÓN	57
8.2 CONCLUSIONES	59
8.3 RECOMENDACIONES	60
8.3.1 MOBILIARIO	61
8.3.2 ESPACIO FÍSICO ÓPTIMO	61
CAPITULO IX	62
9 BIBLIOGRAFIA	62
9.1 Referencias Bibliográficas	62
CAPITULO X	66
10 ANEXOS	66
Anexo N° 1	66
Anexo N° 2	67
Anexo N° 3	67
Anexo N° 4	68
Anexo N° 5	69
Anexo N° 6	72
Anexo N° 7	73
Anexo N° 8	74
Anexo N° 9	74
Anexo N° 10	75
Anexo N° 11	75

Cláusula de Propiedad Intelectual

Manuel Guillermo Fárez Matailo, autor del proyecto de investigación **“FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICOS ASOCIADOS CON EL DESARROLLO DE LESIONES MÚSCULO ESQUELÉTICAS GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DE LA MUNICIPALIDAD DE CUENCA. PERIODO JULIO 2017 - ENERO 2018”**, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 22 de enero del 2018

A handwritten signature in blue ink, reading "Manuel Guillermo Fárez Matailo", written over a horizontal line.

Manuel Guillermo Fárez Matailo

C.I: 0301991675

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Manuel Guillermo Fárez Matailo en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del proyecto de investigación **“FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICOS ASOCIADOS CON EL DESARROLLO DE LESIONES MÚSCULO ESQUELÉTICAS GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DE LA MUNICIPALIDAD DE CUENCA. PERIODO JULIO 2017 - ENERO 2018”**, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 22 de enero del 2018



Manuel Guillermo Fárez Matailo

C.I: 0301991675

Cláusula de Propiedad Intelectual

María Elisa Rosales Cárdenas, autora del proyecto de investigación **“FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICOS ASOCIADOS CON EL DESARROLLO DE LESIONES MÚSCULO ESQUELÉTICAS GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DE LA MUNICIPALIDAD DE CUENCA. PERIODO JULIO 2017 - ENERO 2018”**, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 22 de enero del 2018



María Elisa Rosales Cárdenas

C.I: 0104000005

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

María Elisa Rosales Cárdenas en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del proyecto de investigación **“FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICOS ASOCIADOS CON EL DESARROLLO DE LESIONES MUSCULO ESQUELÉTICAS GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DE LA MUNICIPALIDAD DE CUENCA. PERIODO JULIO 2017 - ENERO 2018”**, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 22 de enero del 2018



María Elisa Rosales Cárdenas

C.I: 0104000005



AGRADECIMIENTO

Nuestro más profundo y sincero agradecimiento a nuestra querida amiga y profesora Mg. Eulalia Larriva, quien nos brindó su apoyo, paciencia y dedicación, además por haber compartido su tiempo y conocimientos a nuestro proyecto de investigación.

A nuestros profesores de la vida universitaria, en especial de la carrera de Terapia Física, quienes han aportado con sus enseñanzas en nuestra preparación y formación, al mismo tiempo de mostrarnos lo maravilloso que es la Terapia Física.

A la Ilustre Municipalidad de Cuenca y en especial a sus directivos y trabajadores que nos brindaron y facilitaron la ayuda necesaria para esta experiencia, el apoyo de todos ustedes fue parte fundamental para nuestra investigación por lo cual quedamos eternamente agradecidos.

Guillermo y Elisa



DEDICATORIA

Quiero dedicar este humilde trabajo a mi querida madre, por ser mi fuerza y soporte, quien me enseñó que, con paciencia, amabilidad, trabajo y mucho esfuerzo las cosas siempre salen adelante. Gracias por ser mi impulso, por tu trabajo y dedicación, a tus sabias palabras llenas de cariño, y por todo su amor que nos das.

A mis queridas hermanas Xime y Marielena, por compartir las alegrías, las peleas y por estar allí siempre apoyándonos en todo momento el uno con el otro, sin ustedes esta vida sería vacía. Gracias por el apoyo y la paciencia a lo largo de esta etapa.

Y a todas esas personas, profesores, pacientes, familiares y amigos que me permitieron crecer como persona.

Guillermo



DEDICATORIA

Primeramente, a Dios que sin él en mi camino no hubiera logrado lo que hoy estoy por conseguir.

A mis padres por ser todo en mi vida mi ejemplo a seguir, que nunca se cansaron de luchar conmigo, sus manos siempre estuvieron prestas para todo.

A mis hermanos: Sebastián y Paúl que fueron el apoyo que me faltaba, por sus palabras y aliento incondicional.

A mi esposo mi compañero de vida y mi hijo Martín este esfuerzo va por ellos, por nuestro futuro y lograr ser algo en la vida.

¡Gracias José y Fanny por tanta paciencia lo logramos ¡

Elisa



CAPITULO I

1.1 INTRODUCCIÓN

La Ergonomía es el conjunto de conocimientos científicos aplicados para que el trabajo, los sistemas y ambientes se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de la persona (1). Su evaluación dentro de un puesto de trabajo sirve principalmente para detectar riesgos biomecánicos que puedan afectar la eficacia del trabajo, dentro de ellos tenemos los movimientos repetitivos y posturas forzadas las mismas que nos permite identificar si existe o no la probabilidad de que un trabajador genere lesiones musculoesqueléticas y de esta manera tomar medidas preventivas para los distintos problemas de salud (2).

Los cambios tecnológicos y la organización laboral en las diferentes empresas han traído modificaciones en la aplicación de fuerzas, posturas y sobrecargas de los trabajadores, las mismas que generan un riesgo para la salud; estos riesgos que traen consigo problemas importantes como la reducción de la capacidad del trabajo, la productividad y la resistencia del trabajador, son consecuencia de una fatiga muscular por causa de un problema musculoesquelético generado por los riesgos laborales. Se agravan por su ámbito laboral como: el manejo manual de materiales, un elevado ritmo de trabajo, y factores de riesgo importantes como los años de trabajo y el sobrepeso ligado a las diferentes actividades que condicionan o no un riesgo mayor (2) (3) (4).

Esto revela la importancia de identificar los principales riesgos que conciben un deterioro en la salud laboral del trabajador, para poder generar medidas ergonómicas que prevengan el riesgo de sufrir lesiones musculoesqueléticas las mismas que generan un alto costo en salud, permisos médicos y ausentismo laboral tanto para la empresa como para el país. La aplicación de la ergonomía persigue el mejoramiento de la productividad en el ambiente laboral, el incremento de la calidad y eficacia del trabajo, a más de disminuir el ausentismo laboral y el desempleo a causa de condiciones inadecuadas (3) (4).



Los métodos de evaluación ergonómica ayudan a identificar y valorar los factores de riesgo presentes en los puestos de trabajo, y para posteriormente con los datos obtenidos diseñar, rediseñar o reestructurar el puesto de trabajo para disminuir el riesgo que se puede presentar para el trabajador. Existen diferentes métodos de evaluación uno de estos es el método RULA (Rapid Upper Limb Assessment), apropiado para evaluar aquellos trabajos que pueden exponer al trabajador a factores de riesgo susceptibles de provocar problemas musculoesqueléticos relacionados con la actividad laboral, es usado cuando el trabajador realiza una serie de movimientos, posturas y esfuerzos, de carácter cíclico o repetitivo con las extremidades superiores (5).

Prevenir daños a la salud por las condiciones del trabajo y proteger la actividad laboral son principios que persiguen la Ergonomía. A pesar que el desarrollo de la misma ha aumentado continuamente por la relación que existe en mejorar las condiciones de trabajo, los problemas musculoesqueléticos tienen un índice mayor cada día por lo que fomentar y mantener el más elevado nivel de bienestar físico, mental y social en todas las profesiones, es una de las medidas fundamentales a adoptar en los trabajadores cuando se aplica la ergonomía (6).



1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las enfermedades ocupacionales son de gran problema tanto para el sistema de salud como de pérdidas para el trabajador y la empresa. La Organización mundial del trabajo calcula que cada año 2,34 millones de personas mueren en accidentes o enfermedades relacionados con el trabajo; y aproximadamente cada año se producen 160 millones de casos de enfermedades no mortales que están relacionadas con el trabajo (7).

Los tipos y las tendencias de estas enfermedades ocupacionales fluctúan según cada país, en Estados Unidos la OIT informó que en el año 2012 más 207.500 trabajadores sufrieron enfermedades profesionales; siendo las más importantes los trastornos musculoesqueléticos. Estos últimos constituyen la primera causa de discapacidad, y en los servicios médicos de las empresas presentan un aumento de 131 millones de visitas de pacientes en los últimos años. Los países que conforman la Unión Europea durante el año 2014 se registraron 22.844 enfermedades laborales, de las cuales el 81,6 % fue debido a lesiones musculoesqueléticas (7).

En Latinoamérica, Venezuela indica que el 76,5 %, de todas las enfermedades ocupacionales registradas cada año, son lesiones musculoesqueléticas que impiden el normal desempeño de las actividades del trabajador. Argentina registró 22.013 casos de enfermedades profesionales, siendo los trastornos musculoesqueléticos y las patologías respiratorias las más frecuentes. En Chile el síndrome de dolor lumbar o lumbago, producto de esfuerzos físicos, representa el tercer lugar en términos de días totales de tratamiento para enfermedades ocupacionales después del síndrome del túnel Carpiano (7).

En el Ecuador las cifras que dispone el instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), nos indica que ocurren 80 mil accidentes de trabajo al año y 60 mil enfermedades profesionales como hipoacusia, pérdida de capacidad visual, del olfato y trastornos musculoesqueléticos. (8)



La OIT indica que, en los países desarrollados, los trabajos que requiere esfuerzo muscular y además cargas posturales son en su mayoría por la operación de maquinarias y el uso constante de la computadora u otras tecnologías, esto ha incrementado las posturas inadecuadas y repetitivas con esfuerzo muscular, permitiendo que el trabajador cambie su entorno laboral. En este sentido las lesiones musculoesqueléticas, constituyen la principal fuente de ausentismo laboral según los datos obtenidos de la revista de Riesgos del Trabajo del Ecuador (2013), provocando un bajo rendimiento del trabajador en la empresa y por ende pérdidas para la misma y para el estado (8) (9).

El daño físico que experimenta el trabajador depende de varios factores biomecánicos: posturas inadecuadas, sobrecargas, repetitividad que se observa en la actividad laboral ya sea estática o dinámica. La postura que se adopte durante el trabajo es decir la alineación de la cabeza con el tronco y las extremidades influye en el trabajo, ya sea facilitándole o generando una fatiga muscular que se traduce en problemas de origen muscular (9).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) los riesgos ergonómicos representan una parte considerable de morbilidad que deriva en enfermedades crónicas, 37% de todos los casos obedece a lumbalgias y cervicalgias; 13% de enfermedad pulmonar obstructiva crónica; 8% de traumatismos; y 8% de depresión. Anualmente 12,2 millones de personas mayormente de países en desarrollo mueren en edad laboral a causa de enfermedades no transmisibles (9).

Las investigaciones han demostrado que las iniciativas de prevención mediante la ergonomía en el lugar de trabajo pueden contribuir a reducir el absentismo por enfermedad en un 27% y los costos de atención sanitaria para las empresas en un 26%. Lo que supone diseñar varios métodos según la necesidad, capacidad, y sobre todo cuidando de la salud física, esto hace referencia a disminuir el impacto de los factores en la actividades laborales (10).



Por tal razón las empresas deben tomar conciencia de este problema de salud invirtiendo en programas de prevención en salud ocupacional la cual debe responder a las necesidades referentes a la seguridad y salud laboral del trabajador, dentro de estos programas de prevención se encuentra la ergonomía que tiene un objetivo principal, la protección y el cuidado del trabajador con su entorno laboral, para disminuir el riesgo de lesiones musculoesqueléticas y mejorar el rendimiento laboral. La manera más apropiada de intervenir será mediante nuestra participación identificando factores que generen mayor impacto y trabajando sobre ellos para así reducir el daño que causa en el trabajador y la empresa.

Al realizar nuestro proyecto de investigación nos planteamos la siguiente pregunta *¿Cuáles son los factores de riesgo ergonómicos que desarrollan lesiones musculoesqueléticas en los trabajadores del área administrativa del Gobierno Autónomo descentralizado del cantón Cuenca?*



1.3 JUSTIFICACIÓN

El ser humano puede adaptarse a cualquier condición laboral, estas deben ser óptimas para un buen desempeño físico y mental del trabajador. Si bien se ha desarrollado muchos temas en el modo de tratar los problemas que plantean las enfermedades profesionales, existe la necesidad de fortalecer la capacidad para su prevención por las consecuencias que representan las mismas.

Frente a lo expuesto anteriormente vemos la importancia de la prevención y mejoramiento de la salud laboral mediante la identificación, evaluación y control de los riesgos, además de fomentar el desarrollo de actividades y medidas necesarias para actuar sobre los factores biomecánicos, previniendo el daño causado a la salud por las condiciones del trabajo, protegiendo sus empleos contra los riesgos y los agentes nocivos para la salud (9) (10).

Es por esto que se considera oportuna la intervención en los trabajadores del área administrativa del gobierno autónomo descentralizado del cantón Cuenca mediante los conceptos y principios de la ergonomía con una correcta determinación de cuáles son los factores laborales que ponen en riesgo al trabajador para que de esta manera ayudemos a la prevención y correcta seguridad, obteniendo un cambio en la higiene y salud laboral.



CAPITULO II

2 FUNDAMENTO TEORICO

2.1 ERGONOMÍA

La definición de ergonomía según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), indica que es la ciencia que estudia el trabajo, cuyo objetivo es lograr una adecuada relación con el entorno en que tiene el lugar el trabajo y con los trabajadores. Esta ciencia se utiliza para diseñar o adaptar el lugar de trabajo al trabajador analizando los procedimientos utilizados en cada actividad que se realiza, como postura adoptada, movimientos realizados y frecuencia o repetición de los movimientos, para de este modo prevenir distintos problemas de salud, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar del trabajador (11).

Utiliza principios de biología, psicología, anatomía y fisiología para eliminar del ámbito laboral las situaciones que pueden provocar en los trabajadores discomfort, fatiga o enfermedades, con esto se puede disminuir considerablemente, o incluso eliminar el riesgo de que un trabajador padezca lesiones musculoesqueléticas (12).

Actualmente se reconoce que el mecanismo de aparición de las lesiones musculoesqueléticas es de naturaleza biomecánica; y se puede explicar mediante cuatro teorías (12):

- a) La teoría de la interacción multivariante (factores genéticos, morfológicos, psicosociales y biomecánicos), es decir que todos estos factores contribuyen a que un trabajador desarrolle o no lesiones musculoesqueléticas a consecuencia de su actividad laboral.
- b) La teoría diferencial de la fatiga (desequilibrio cinético y cinemático): un desequilibrio en la biomecánica, más movimientos repetitivos posturas prolongadas e inadecuadas, desarrolla lesiones musculoesqueléticas.
- c) La teoría cumulativa de la carga (repetición). Hace referencia a las cargas repetitivas principalmente en articulaciones pequeñas que conllevan a su deterioro.



- d) La teoría del esfuerzo excesivo (fuerza), la fuerza excesiva en un trabajador para el levantamiento de cargas mayor a 10 lb genera más puntos de presión generalmente a nivel de la columna las mismas que causa las patologías más comunes en un trabajador.

2.2 TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS

Las diferentes actividades laborales realizadas de manera incorrecta dan origen a trastornos musculoesqueléticos (TME), son lesiones de tipo inflamatorias degenerativas ya sea de músculos, tendones, nervios o articulaciones, que son causadas por micro traumatismos que se dan primordialmente por el trabajo repetitivo, posturas inadecuadas o una exposición repetida a cargas pesadas, Además se desarrolla por dos factores importantes, el tiempo de la misma actividad de modo prolongado y los efectos del lugar en el que se desarrolla la actividad laboral como el espacio, iluminación, ventilación del lugar etc. (13).

Los TME pueden aparecer en cualquier región del cuerpo con mayor frecuencia espalda baja, hombros, codos, muñecas, manifestándose de manera lenta y poco intensa, pero por el lapso de tiempo se vuelven crónicas causando dolor intenso y algunas veces incapacitante, siendo las patologías más comunes: cervicalgia, lumbalgia, tendinitis, tenosinovitis, epicondilitis y síndrome del túnel carpiano (14).

2.2.1 FACTORES DE RIESGO BIOMECÁNICOS RELACIONADOS CON TME

2.2.1.1 Repetitividad o movimientos repetitivos

Es una serie de movimientos continuos y similares que se realizan cuando los ciclos de trabajo son cortos o se repiten en un breve periodo de tiempo, provocando los principales TME en el hombro, codo, muñeca y mano. Habitualmente una tarea se considera repetitiva cuando los ciclos de trabajo duran menos de 30 segundos (altamente repetitivos) y/o cuando en el 50% del ciclo de trabajo, o más, hay que ejecutar el mismo tipo de acción (15).



2.2.1.2 Posturas forzadas

Algunos puestos de trabajo requieren que el trabajador tome posturas de varias regiones del cuerpo que pasan a ser posturas forzadas y algunas veces son fijas o restringidas, estas posturas o movimientos que se dan fuera de rangos funcionales de cada articulación, como hiperflexión, hiperextensión o hiperrotaciones osteoarticulares potencian el riesgo de desarrollar TME en extremidades principalmente superiores, esto se da porque se lleva a sobrecargar los músculos y tendones. Las posturas no extremas, pero mantenidas durante un período de tiempo prolongado también llevan a desarrollar TME, esto por la asimetría a la que son sometidas las articulaciones (15).

El mal uso continuo de la silla genera una fuerza en la columna que conlleva a perder sus curvaturas morfológicas dado a que no existe una distribución equilibrada del peso generando dolores crónicos por el tiempo y posición forzada. Las vértebras lumbosacras y cervicodorsales son sometidas a una presión en la parte anterior y torsión en la parte posterior lo que genera los daños más comunes y una destrucción de la misma (16).

La posición sedente prolongada es común en los trabajadores de oficina ya que son sometidos a posturas estáticas por el tipo de actividad que realizan con flexiones de cuello y espalda a nivel lumbar en esto se explica la necesidad de evitar e incorporar un método de prevención, ya que es un problema de salud laboral de primer orden a nivel mundial (16).

2.2.1.3 Fuerza o manipulación de cargas

Cuando se habla de fuerza en el trabajo se refiere al esfuerzo físico con actividad muscular, ya sea esta estática o dinámica, que puede sobrepasar la capacidad del trabajador para realizar una actividad determinada o una secuencia de acciones, llevando a la fatiga muscular. La actividad laboral que realiza el trabajador que requiera fuerza puede deberse a labores para mover o utilizar instrumentos y objetos de trabajo con un determinado peso, o para mantener segmentos corporales en una determinada posición. También se considera manipulación de cargas y por



lo tanto actividad muscular: el levantamiento y la colocación de cajas, el empuje, la tracción el transporte o el desplazamiento de una carga (16).

2.3 PUESTO DE TRABAJO DE OFICINA

La evaluación del puesto de trabajo incluye el equipo, el mobiliario, y otros instrumentos auxiliares de trabajo, así como su disposición y dimensiones. La disposición del puesto de trabajo depende de la amplitud del área donde se realiza el trabajo y del equipo disponible. El mobiliario debe evitar sobrecargas posturales, generar ángulos rectos entre tronco y cadera, adecuado apoyo lumbar, tener un espacio entre la parte inferior de las rodillas y el asiento de su silla y utilizar el reposabrazos para descansar cuando no está escribiendo o utilizando el ratón. Las mesas de trabajo deben tener un ajuste de altura para evitar la hiperflexión del tronco. Los equipos o materiales de trabajo deben estar lo más cerca posible del trabajador permitiendo que su brazo y antebrazo permanezca relajado durante la utilización de estos (17).

2.4 POSTURA DE TRABAJO Y MOVIMIENTOS

La postura de trabajo hace referencia a la posición del cuello, los brazos, la columna, las caderas y de las piernas durante el trabajo. Los movimientos de trabajo son los movimientos del cuerpo requeridos para una actividad determinada.

La flexión de tronco, la rotación axial y la inclinación lateral son posturas que deben ser identificadas, ya que puede sobrellevar un nivel importante de riesgo por el hecho que va más allá de la línea media del cuerpo (18)

La rotación excesiva, la inclinación y la flexión más allá de un plano normal generan posturas inadecuadas que son un riesgo para establecer fatiga muscular, visual y mental (19). Generalmente las posturas forzadas de cuello y cabeza están vinculadas a la observación de los elementos que están fuera del campo de observación directo.

La flexión, abducción del brazo se acompañan con movimientos compensatorios de pronación supinación o desviaciones más allá del plano normal por la falta de puntos



de apoyo para el trabajador lo que genera esfuerzos repetitivos y posturas que conllevan a un factor de riesgo (20).

Cada movimiento excesivo, compensatorio, repetitivo en la actividad laboral debe ser considerado para evitar el riesgo de padecer una lesión musculoesquelético.

2.5 TIEMPO DE TRABAJO Y JORNADA LABORAL

El tiempo de trabajo es un mecanismo que estructura las condiciones laborales de las personas, determina la dedicación y la organización de su tiempo vital para el mismo. El tiempo de trabajo se define como aquellas unidades cronológicas de la vida de una persona que dedica al desarrollo de una actividad profesional. En consecuencia, son las actividades que realiza una persona y su vinculación con el tiempo. El tiempo de trabajo se relaciona con la jornada laboral, esta se define como la determinación y distribución del tiempo de trabajo durante los que se desarrolla la actividad laboral, así como los tiempos dedicados a los descansos (21).

2.6 EDAD CRONOLOGICA

Es la cantidad o acumulación del tiempo transcurrido en años cumplidos a partir desde el nacimiento del individuo hasta la edad actual demostrable en características físicas.

El tiempo de trabajo y la edad tienen importantes consecuencias en la salud, porque se relaciona la vida personal y laboral afectando las condiciones de vida de las personas (21).

2.7 DEFINICIÓN DE SEXO

Se define como las características físicas, biológicas y fisiológicas que divide a los seres humanos y los define en dos posibilidades hombre y mujer o macho y hembra que son las categorías sexuales.



2.8 MÉTODO RULA

Los métodos de valoración postural se basan en el estudio de guías de observación y permiten obtener datos de evaluación sobre la presencia y/o el nivel del riesgo. En general son más adecuados para posturas mantenidas en sedestación o bipedestación y trabajos repetitivos o forzados (22).

Dentro de estos se encuentran el “Rapid Upper Limb Assessment” (RULA) Evaluación Rápida de Miembros Superiores, está dirigido al análisis de la extremidad superior y a trabajos en los que se realizan movimientos repetitivos, desarrollado en el año 1993 por Lynn McAtamney y Nigel Corlett para la valoración de posturas severas de carga y especialmente para trabajos en sedestación. Este método fue desarrollado para realizar una evaluación rápida de los esfuerzos a los que es sometido el aparato musculoesquelético de los trabajadores debido a la postura, función muscular y las fuerzas que ellos ejercen. Con este método se pueden evaluar distintos rangos de movimiento y la variación de ángulos de las extremidades, columna, hombros y cuello entre otras (23).

Se basa en la observación directa de las posturas adoptadas del trabajador por las extremidades superiores, cuello, espalda y piernas. Determina cuatro niveles de acción en relación con los valores que se han obtenido a partir de la evaluación de los factores del análisis de brazo, antebrazo y muñeca, análisis de cuello, tronco y piernas y por último la interpretación de los niveles de riesgo y acción. Este método, además de la postura, considera la carga en el sistema musculoesquelético debido a una actividad muscular mantenida, o a la aplicación de una fuerza, el método asimismo indica el nivel de intervención requerido para reducir el nivel de riesgo debido a la carga postural (23).

RULA realiza mediciones sobre las posturas adoptadas por el trabajador las mismas que son fundamentalmente angulares, estas mediciones se pueden realizar directamente sobre el trabajador mediante el uso de goniómetros o cualquier dispositivo que permita la toma de datos angulares. También es posible emplear fotografías del trabajador adoptando la postura estudiada y medir los ángulos sobre éstas (24).



2.8.1 Validez y fiabilidad

Los estudios de fiabilidad que se han realizado aplicando RULA indica que requiere mínimo tiempo y poco equipo para su aplicación, genera una lista de acciones que indica el nivel de intervención requerida para reducir los riesgos de lesiones debido a la carga física del operador, RULA ha demostrado previamente ser una herramienta confiable ya que existen estudios que afirman las puntuaciones con una alta consistencia entre los evaluadores, Laeser et al. Establecieron la fiabilidad de RULA en un estudio que analizó los efectos del diseño de la estación de trabajo de computadora en relación con la postura, aquí se evaluó cuatro posturas filmadas y se comparó las calificaciones con las puntuaciones del investigador, se encontró que RULA era confiable con una relación directa de 2 variables (r de Pearson $\frac{1}{4}$ 0,96, p $\frac{1}{4}$ 0,039) (25) (26).

Para evaluar la validez de RULA se realizó un experimento en un laboratorio de ergonomía utilizando una operación de entrada de datos basada en el aprovechamiento de las herramientas de trabajo, el objetivo del experimento fue establecer si las evaluaciones RULA proporcionaron una buena indicación de la carga musculoesquelético que podría ser reportada como dolor o incomodidad en la región corporal relevante. Los resultados obtenidos revelaron un muy alto porcentaje de niveles de riesgo en los puestos de trabajo de oficinista, digitador u operador de computadoras (27) (28).

2.8.2 Método de aplicación

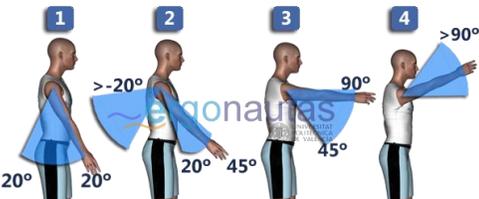
Para aplicar el método RULA se divide el cuerpo en dos grupos, el Grupo A que analiza los miembros superiores y el Grupo B, que comprende los miembros inferiores, el tronco y el cuello. A través de las valoraciones asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal para asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B (29). Para dar la asignación de puntuaciones a los miembros se realiza la medición de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo del trabajador. El método determina para cada miembro la forma de medición del ángulo. Posteriormente, se procede a evaluar el tipo de actividad muscular, las

puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea, se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados (29).

2.8.2.1 Puntuación del brazo

Se obtiene a partir de la medición del grado de angulación del brazo, la figura 1 indica los diferentes ángulos que se considera en el método, la puntuación obtenida valora la flexión o extensión del brazo en un número del 1 al 4, esta puntuación será aumentada en un punto más si existe alguna modificación.

FIGURA N° 1

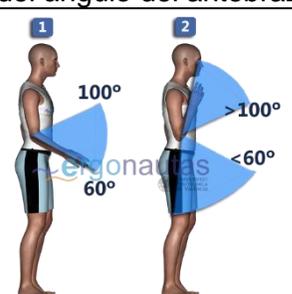
Medición del ángulo del brazo		Modificación de la puntuación del brazo	
			
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1	Hombro elevado o brazo rotado	+1
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2	Brazos abducidos	+1
Flexión >45° y 90°	3	Existe un punto de apoyo	-1
Flexión >90°	4		

Fuente: Diego-Mas, J A. Evaluación postural mediante el método RULA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015.

2.8.2.2 Puntuación del antebrazo

La puntuación obtenida evalúa la flexión del antebrazo, en los valores de 1 y 2, esta puntuación aumentará en un punto si el antebrazo cumple con algunas de las modificaciones de la figura 2.

FIGURA N° 2

Medición del ángulo del antebrazo		Modificación de la puntuación del antebrazo	
			
Flexión entre 60° y 100°	1	A un lado del cuerpo	+1
Flexión <60° o >100°	2	El antebrazo cruza la línea media	+1

Fuente: Diego-Mas, J A. Evaluación postural mediante el método RULA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015.

2.8.2.3 Puntuación de la muñeca

La figura 3 muestra los valores a aplicar en la muñeca, la misma que se obtiene del ángulo de la flexión o extensión de la misma, si existe desviación radial o cubital la figura 3 muestra el valor a incrementar.

FIGURA N° 3

Medición del ángulo de la muñeca.		Modificación de la puntuación de la muñeca.	
			
Posición neutra	1	Desviación radial	+1
Flexión o extensión > 0° y <15°	2	Desviación cubital	+1

Fuente: Diego-Mas, J A. Evaluación postural mediante el método RULA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015.

2.8.2.4 Modificación de la puntuación de la muñeca

Posterior a obtener la puntuación de la muñeca, se evalúa la función de pronosupinación, este nuevo valor es independiente y no se añade a la puntuación anterior, la evaluación asignada depende del giro en extremo según la figura 4.

FIGURA N° 4



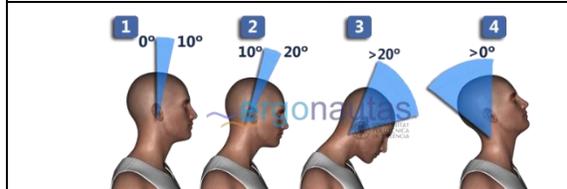
Pronación o supinación media	1
Pronación o supinación extrema	2

Fuente: Diego-Mas, J A. Evaluación postural mediante el método RULA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015.

2.8.2.5 Puntuación del cuello

La puntuación del cuello varía de acuerdo a la flexión o a la extensión medida la figura 5 indica las referencias para realizar la medición. Esta puntuación se verá aumentada en un punto si existe rotación o inclinación.

FIGURA N° 5

Medición del ángulo del cuello		Modificación de la puntuación del cuello	
			
Flexión entre 0° y 10°	1	Cabeza rotada	+1
Flexión >10° y ≤20°	2	Cabeza con inclinación lateral	+1
Flexión >20°	3		
Extensión en cualquier grado	4		

Fuente: Diego-Mas, J A. Evaluación postural mediante el método RULA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015.

2.8.2.6 Puntuación del tronco

Para la evaluación del tronco se tomará en cuenta si el trabajador se encuentra sentado o de pie, la figura 5 muestra los valores para realizar la medición y si existe modificación se aumenta en 1.

FIGURA N° 6

Medición del ángulo del tronco	Modificación de la puntuación del tronco		
			
Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas >90°	1	Rotación de tronco	+1
Flexión entre 0° y 20°	2	Inclinación lateral de tronco	+1
Flexión >20° y ≤60°	3		
Flexión >60°	4		

Fuente: Diego-Mas, J A. Evaluación postural mediante el método RULA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015.

2.8.2.7 Puntuación de las Piernas

Para la evaluación de las piernas se toma en cuenta la distribución del peso, la figura 7 indica los valores a usar.

FIGURA N° 7

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

Fuente: Diego-Mas, J A. Evaluación postural mediante el método RULA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015.

2.8.2.8 Evaluación de la repetitividad y carga

Después de evaluar los grupos A y B se procede a evaluar el carácter estático o dinámico de la actividad las fuerzas ejercidas durante su ejecución.

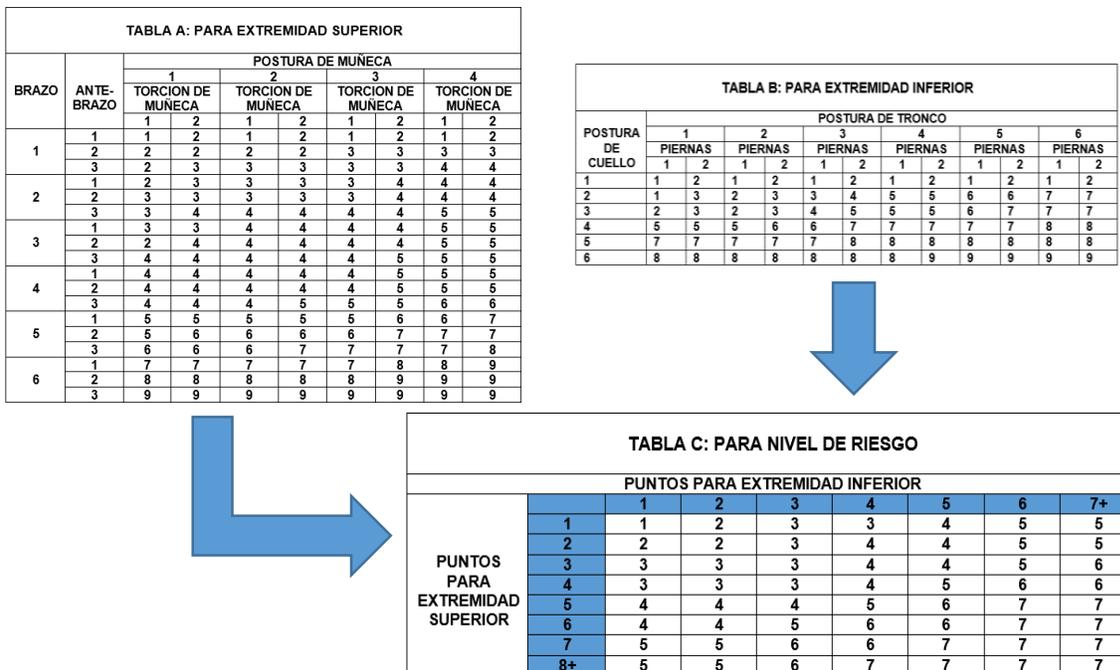
La puntuación de los Grupos A y B se incrementarán en un punto si la actividad es básicamente estática (la postura se mantiene más de un minuto seguido) o bien si

es repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto). Si la tarea es ocasional, poco frecuente y de corta duración, se considerará actividad dinámica y las puntuaciones no se modificarán (29).

En cambio, sí existe carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente se le asigna una puntuación de 0, pero si tiene cargas entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente se le suma +1, se dará una puntuación de +2 cuando la carga sea de 2 y 10 Kg. estática o repetitiva o superior a 10 Kg. Mantenida o intermitentemente y con una puntuación de +3 si la carga superior a 10 Kg estática o repetitiva y se producen golpes o fuerzas bruscas repentinas (29).

Una vez obtenido los resultados de los grupos evaluados A y B se procede a realizar el cruce de tablas de acuerdo a los valores obtenido de cada parte del cuerpo como brazo, antebrazo, muñeca, cuello, tronco y piernas y de esta forma obtener los valores para el nivel de riesgo, si en la evaluación se presentó repetitividad y carga se añade los valores de estos a la tabla C como indica la figura 8 (29).

FIGURA 8



Fuente: Diego-Mas, J A. Evaluación postural mediante el método RULA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015.



Al final de la evaluación se obtienen los resultados proporcionados por el método RULA, estos resultados determinan el riesgo que conlleva la realización de la actividad, si se obtiene valores altos indican un mayor riesgo de padecer lesiones musculoesqueléticas. El método permite organizar las puntuaciones finales en niveles de actuación que orientan al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis. Los niveles de actuación propuestos van del nivel 1, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, un nivel 2 que indica un estudio más detallado, el nivel 3 muestra que se necesita repetir el estudio en profundidad, pero en un corto plazo, el nivel 4 que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad (29).

2.9 ÍNDICE DE MASA GRASA (IMG)

La masa grasa representa la reserva energética que dispone el organismo, su evaluación a partir de los pliegues cutáneos, que son espesuras de 2 pliegues de piel y tejido adiposo, representan la cantidad de grasa localizada, en sitios específicos del cuerpo, este resultado se correlaciona con el exceso de tejido adiposo y la obesidad de una persona. Ya que un individuo con un somatotipo endomorfo de obesidad dispondrá de un mayor espacio físico en su trabajo y esto a su vez le resultará difícil ejercer sus actividades laborales o mantener su cuerpo en un cambio constante de posiciones. El cálculo del IMG resulta de la medida de los pliegues cutáneos bicipital, tricipital, subescapular, y suprailíaco mediante el uso del plicómetro que expresa en milímetros la medida, esto con la aplicación de las respectivas ecuaciones que se usan para edad y sexo, junto con la fórmula de Siri proporciona los valores totales del IMG en % para cada sexo (30).

El plicómetro, caliper, calípero o adipómetro es el método más fiable para calcular el porcentaje de grasa corporal, se trata de un instrumento que sirve para medir los pliegues cutáneos del cuerpo. Esta técnica usa los dedos índice y pulgar para separar la piel del cuerpo, la pinza del plicómetro agarra la piel en la parte más cercana al cuerpo y se obtiene una medida en milímetros (30).

CAPITULO III

3 MUNICIPIO DE CUENCA

La Alcaldía de Cuenca o Municipalidad de Cuenca es el organismo ejecutivo municipal del cantón Cuenca, está regida por el Concejo Cantonal de Cuenca y presidido por el Alcalde, quienes son los máximos organismos encargados de la administración y desarrollo de las actividades del municipio de Cuenca a través de sus diferentes direcciones municipales (31).

El municipio de Cuenca planifica el desarrollo cantonal y formula los planes de ordenamiento territorial de la ciudad y sus parroquias. Trabaja en asuntos de Planeamiento urbanístico y uso de suelo, sistema de movilidad, obra pública, infraestructura, vialidad urbana. Presta servicios públicos de agua potable, alcantarillado, tratamiento de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, saneamiento ambiental y programas de inclusión social. Preserva, mantiene y difunde el patrimonio arquitectónico, cultural y natural del Cantón. Tiene la competencia de crear, modificar o suprimir mediante ordenanzas, tasas y contribuciones especiales de mejoras (31).

3.1 UBICACIÓN

El edificio administrativo del gobierno autónomo descentralizado del municipio de Cuenca se encuentra ubicada en la zona céntrica de la ciudad, en las calles Mariscal Sucre entre las calles Benigno Malo y Luis Cordero.

FIGURA 9



Parte frontal del edificio de la Municipalidad de Cuenca zona del centro histórico

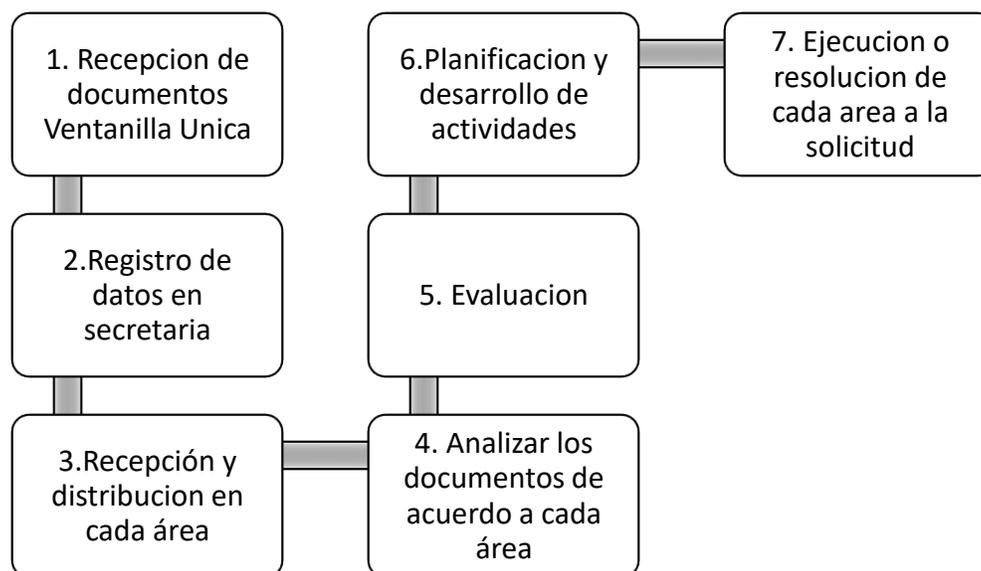
3.2 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

Los procesos que participan en la generación de los productos y servicios del municipio de Cuenca se clasifican y agrupan en función del grado de contribución, objetivos y a la capacidad resolutoria de cada dirección municipal para de esta forma dar cumplimiento de la misión institucional. Estas direcciones municipales son las siguientes: dirección administrativa; dirección de áreas históricas y patrimoniales; dirección de avalúos, catastros y estadística; dirección de cultura, educación y deportes; dirección de desarrollo social y económico; dirección financiera; dirección de planificación; y dirección de tránsito (31).

3.3 DESARROLLO DE LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS

El proceso de atención en el municipio de los diferentes tramites que se encarga de resolver la parte administrativa, inicia con el ingreso de los documentos por medio de la ventanilla única y de aquí parten hacia las diferentes direcciones administrativas municipales encargadas (31).

FIGURA 10



Fuente: Municipalidad de Cuenca

Elaborado: Los autores

3.4 ORGANIGRAMA

En el Gobierno autónomo descentralizado de la municipalidad de Cuenca laboran alrededor de 1800 personas distribuidos en las diferentes áreas que tiene el municipio, en el área administrativa laboran 110 personas distribuidas en 8 pisos, en donde están las diferentes direcciones y unidades operativas del municipio, siendo el piso número 4 de la dirección de áreas históricas, planificación y gestión la que tiene el mayor número de trabajadores 38 y los pisos número 7 y 8 de Compras públicas y gestión estratégica cantonal cuenta con 9 y 10 personas respectivamente (31).

3.4.1 Piso numero 1

En este piso se encuentran la Dirección Municipal de Avalúos, Catastros y Estadísticas, la misma que recibe documentación de avalúos y catastros del cantón para registrar en el sistema estadístico y así poder determinar el impuesto predial de los bienes inmuebles tanto rurales como urbanos.

En este piso la mayor zona de riesgo ergonómico es la parte de atención al usuario ya que existe una conglomeración de personas en horarios de la mañana, además el personal que atiende al público no cuenta con el debido ajuste en su computadora, ni apoya pies.

FIGURA 11



Piso numero 1 servicios y atención al público en general en catastros

FIGURA 12

Piso numero 1 sala de espera para 25 personas

3.4.2 Piso número 2

En este piso se encuentra la dirección municipal financiera, la misma que se encarga junto con la contabilidad de las rentas, tributación y presupuesto del municipio.

3.4.3 Piso número 3

Aquí se encuentra la Dirección municipal administrativa que en conjunto con la unidad de auditoría interna permiten realizar una clasificación y valoración de las gestiones financieras.

En este piso también se encuentra la dirección municipal de Desarrollo Institucional y Talento Humano, la misma que trabaja junto con el departamento de seguridad y salud ocupacional para dar atención en servicios sociales, capacitación y evaluación del personal, control de asistencia y remuneraciones de cada uno de los trabajadores.

3.4.4 Piso número 4

Se encuentra conformado por la Dirección Municipal de Áreas Históricas y Patrimoniales, quienes trabajan en el control de áreas históricas y patrimoniales de la ciudad en esta misma dirección se realiza los tramites del centro histórico que son analizados por la comisión del centro histórico.

La Dirección Municipal de planificación trabaja con la unidad Municipal de Planes, Programas y Proyectos, igualmente con la unidad de planificación y gestión de equidad social y de género, los mismos que en conjunto realizan la coordinación de la planificación municipal, además de dar solución a los documentos y tramites respectivos.

En este piso se encuentra el mayor número de computadoras con un espacio reducido entre compartimientos, debido al gran número de trabajadores. Además, se observa que la estantería y los mobiliarios se encuentran fuera de la altura correcta lo que dificulta el espacio del trabajador.

FIGURA 13 y 14



El piso número 4 Dirección de Áreas Históricas y Patrimoniales, distribución del mobiliario y del espacio físico

3.4.5 Piso número 5

Aquí se encuentra la Dirección Municipal de Obras Públicas, en esta dirección el jefe de reparaciones viales se encarga de trabajar en el apoyo técnico de las diferentes obras públicas, estas son analizadas por el departamento de inspección de obras viales, además de esto el jefe se encarga de presentar presupuestos para la administración financiera quienes permiten la ejecución de obras públicas; estas son estudiadas por la unidad de Control, Seguimiento y Evaluación Técnica de obras públicas municipales quienes trabaja junto con la Dirección Municipal de Fiscalización.

3.4.6 Piso numero 6

Aquí trabaja la Unidad Municipal de Ordenamiento Territorial quienes se encargan de la adecuada producción y soporte de vías a través de la Unidad Municipal de Vías.

3.4.7 Piso numero 7

En el piso se encuentra el departamento de compras públicas, cuyo objetivo es gestionar, administrar y mantener el sistema de compras públicas con sus diferentes proveedores, esto lo realiza con ayuda del soporte técnico propio del departamento.

En este piso al igual que los anteriores descritos se puede observar el espacio reducido entre cada cubículo, lo cual se ve afectado en gran medida por la visita de personas.

FIGURA 15



Piso número 7 distribución del mobiliario y del espacio físico



3.4.8 Piso numero 8

En el piso numero 8 está la Unidad Municipal de Gestión Estratégica Cantonal esta unidad se encarga de la gestión de movilidad, tránsito y transporte para de este modo atender a las diferentes necesidades del cantón.

3.5 FLUJO DE TRABAJO

En el Área administrativa del GAD de la municipalidad de Cuenca cuenta con 110 personas distribuidas en 8 pisos diferentes con sus respectivas direcciones administrativas, con un tiempo de trabajo de 8 horas diarias 5 días a la semana, siendo su principal actividad laboral sentada frente al computador.

Sus actividades empiezan poco antes de las 7:00 am, para poder registra su ingreso en el biométrico e iniciar la jornada laboral, a las 10:00 am tienen su break el mismo que dura 15 minutos, además de eso tienen actividades secundarias como ir al baño o recibir llamadas, continúan con su actividad hasta la 1:00pm en donde acuden nuevamente al biométrico para registrar la salida para el almuerzo, cabe recalcar que hasta la hora del almuerzo no tienen descanso alguno más que 15 minutos los mismos que pasan en sedestación.

En la tarde para continuar con la segunda jornada laboral acuden al biométrico para su ingreso poco antes de las 3:00pm, en este horario vespertino su mayor actividad es revisión de archivos o digitación de documentos, pero en la mayoría de pisos prestan los servicios de atención al cliente que va con su horario hasta las 6:00pm, a esta hora acuden para marcar la salida y dirigirse a sus hogares. En esta jornada también presentan actividades secundarias como ir al baño revisar su celular etc.

Los trabajadores laboran de lunes a viernes, pero para permisos laborales se otorga si existe una calamidad domestica de gran magnitud o enfermedades graves las cuales no deben pasar de 3 días.



CAPITULO IV

4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 OBJETIVO GENERAL

Identificar los factores de riesgo ergonómico en los trabajadores del área administrativa del Gobierno autónomo descentralizado del cantón Cuenca mediante el método RULA.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aplicar el método RULA para la evaluación de la carga postural en los trabajadores del área administrativa del Gobierno autónomo descentralizado del cantón Cuenca
- Relacionar los resultados proporcionados por el método RULA con las variables: edad, sexo, años de trabajo, índice de masa grasa



CAPITULO V

5 DISEÑO METODOLÓGICO

5.1 TIPO DE ESTUDIO

El estudio realizado es observacional, descriptivo de corte transversal.

5.2 ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se llevará a cabo en el Gobierno autónomo descentralizado del cantón Cuenca en el área administrativa.

5.3 UNIVERSO Y MUESTRA

Universo: Corresponde a todos los trabajadores del Gobierno autónomo descentralizado del cantón Cuenca.

Muestra: La muestra será propositiva por que se intervendrá en todos los trabajadores del área administrativa del Gobierno autónomo descentralizado del cantón Cuenca

5.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Inclusión:

- Pacientes que expresen su deseo de participar en la evaluación con el método RULA de manera voluntaria y lo expresen a través de la firma del consentimiento informado.
- Pacientes de sexo masculino y femenino que se encuentren activos en su lugar de trabajo
- Pacientes dentro del rango de edad comprendido entre 18 a 65 años.



Exclusión:

- Pacientes que expresaron su deseo explícito de no participar en el estudio realizado.
- Pacientes con patologías musculoesqueléticas.
- Pacientes que se encuentren en estado de gestación.

5.5 VARIABLES

Las variables utilizadas para este estudio son:

1. Edad
2. Sexo
3. Índice de masa grasa
4. Tiempo de trabajo en años
5. Interpretación de los niveles de riesgo y acción según RULA



CAPITULO VI

6 MÉTODOS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

6.1 MÉTODO

El presente estudio es descriptivo de corte transversal se realizó mediante observación del puesto de trabajo durante la jornada laboral en los trabajadores del Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Cuenca. La misma que tuvo una duración de 6 meses comprendido entre julio 2017 y enero del 2018.

6.2 TÉCNICAS O PROCEDIMIENTOS

- En cuanto al procedimiento a emplear se comienza determinando el número de trabajadores a ser evaluados.
- Se llevó acabo la socialización del proyecto de investigación con los trabajadores, así como los objetivos de estudio y beneficios del mismo.
- En primer lugar, se indica a cada trabajador el consentimiento informado que consta con todos los detalles del proyecto de investigación. (Anexo 1)
- En un segundo momento se aplicará un formulario para la recolección de datos como edad, sexo, tiempo de trabajo en años. (Anexo 2)
- Posteriormente se determinó el Índice de Masa Grasa con la medida de los pliegues cutáneos bicipital, tricipital, subescapular, y suprailíaco mediante el uso del plicometro que expresa en milímetros la medida, esto con la aplicación de las respectivas ecuaciones que se usan para edad y sexo, junto con la fórmula de Siri proporciona los valores totales del IMG para cada sexo. Con la ayuda de los valores de la tabla para el IMG tanto para hombres como para mujeres permite ubicar e interpretar su porcentaje de grasa corporal. (Anexo 3) (Anexo 4)
- Finalmente se realizó la evaluación del método RULA, estableciendo el lugar de cada trabajador y su jornada laboral o ciclo de trabajo, por medio de la observación establecemos la postura de mayor carga y repetitiva, o aquellas



que se desvían de su posición neutra, además la observación nos permite determinar si se evalúa el lado izquierdo o derecho del cuerpo. (Anexo 5)

- Para tener una guía de los ángulos de mayor repetitividad se procedió a registrar con fotografías las posiciones en que los trabajadores desarrollan su actividad. (Anexo 6)
- Se estableció las puntuaciones para cada parte del cuerpo empleando las correspondientes tablas y determinar el nivel de riesgo y actuación.

6.3 INSTRUMENTOS Y MATERIALES

- Plicometro de marca Slim Guide
- Calculadora científica marca Casio
- Cámara fotográfica Sony DSC-W110
- Formulario de recolección de datos
- Hoja de campo de evaluación RULA

6.4 PROCEDIMIENTO

6.4.1 Autorización

Se solicitó la autorización del director de recursos humanos y del departamento medico para llevar a cabo este proyecto de investigación.

6.4.2 Capacitación

Mediante la revisión bibliográfica en libros, artículos científicos, investigaciones actualizadas publicadas en páginas indexadas o bases digitales de datos.

6.4.3 Supervisión

Dirección y asesoría: Mgt. María Eulalia Larriva.



6.5 PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS

Para el procesamiento de los datos se empleará el software SPSS vs 20, para ello se comienza con la tabulación y creación de la base de datos con la información recabada mediante el formulario de recolección de datos y las fichas de evaluación del método RULA, codificando los datos mediante la asignación de números a las modalidades registradas de las variables que constituyen la base de datos.

Para el proceso de análisis de datos se elaborarán tablas con los correspondientes porcentajes de las variables analizadas, Se empleará la estadística descriptiva (evidencia central y dispersión) para determinar la estructura de los trabajadores afectados de acuerdo a su edad, sexo, Índice de Masa Grasa, tiempo de trabajo en años e interpretación de los niveles de riesgo y acción del método RULA, y para la asociación entre variables se empleará el método estadístico de Chi cuadrado.

6.6 ASPECTOS ÉTICOS

Para este estudio se utilizó el formulario de recolección de datos y la ficha de evaluación del método RULA como instrumento de investigación, ambos contienen datos personales de terceros, esta información se guardará con absoluta confidencialidad y solo se utilizará para el presente estudio. Cada individuo participante en el estudio, se encuestará solo si antes ha dado su aprobación de un consentimiento informado.

CAPITULO VII

7 RESULTADOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

7.1 CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA

Participaron 82 trabajadores pertenecientes al área administrativa del GAD municipal de Cuenca, quienes cumplieron los criterios de inclusión de este estudio investigativo, a continuación, se presenta la distribución tanto de frecuencias y porcentajes de la muestra evaluada:

TABLA N° 1

TRABAJADORES EVALUADOS EN EL ÁREA ADMINISTRATIVA DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN CUENCA, SEGÚN SEXO. CUENCA, 2017.

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	36	43.9
Masculino	46	56.1
Total	82	100.0

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Los autores

Análisis: Se puede observar que el sexo masculino prevalece con el 56.1% en comparación con el género femenino que tiene un 43.9%.

TABLA N° 2

**TRABAJADORES EVALUADOS EN EL ÁREA ADMINISTRATIVA DEL
GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN CUENCA,
SEGÚN EDAD. CUENCA, 2017.**

Edad en años	Frecuencia	Porcentaje
21-25	5	6.1
26-30	20	24.4
31-35	16	19.5
36-40	13	15.9
41-45	9	11.0
46-50	2	2.4
>50	17	20.7
Total	82	100.0

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Los autores

Análisis: En la tabla 2 se observa que la edad comprendida entre 26-30 años tiene mayor frecuencia ($n=20$) con un porcentaje de 24,4% seguida de la edad mayor de 50 años con un 20,7% ($n=17$).

TABLA N° 3

**TRABAJADORES EVALUADOS EN EL ÁREA ADMINISTRATIVA DEL
GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN CUENCA,
SEGÚN TIEMPO DE TRABAJO (AÑOS). CUENCA, 2017.**

Tiempo de trabajo (años)	Frecuencia	Porcentaje
1-2	34	41.5
3-7	17	20.7
8-12	11	13.4
13-17	5	6.1
>17	15	18.3
Total	82	100.0

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Los autores

Análisis: El tiempo de trabajo comprendido entre 1-2 años tiene el mayor porcentaje con un 41,5% seguido del 20,7% de las personas que han laborado entre 3-7 años, y en un tercer lugar está el tiempo de trabajo de más de 17 años con un 18.3 %



TABLA N° 4

TRABAJADORES EVALUADOS EN EL ÁREA ADMINISTRATIVA DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN CUENCA, SEGÚN ÍNDICE DE MASA GRASA. CUENCA, 2017.

Índice de masa Grasa (IMG)	Femenino		Masculino	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
No Saludable(Muy Bajo)	0	0	0	0
Aceptable Bajo	12	33.3	8	17.4
Aceptable Alto	18	50.0	32	69.6
No Saludable (obesidad)	6	16.7	6	13.0
Total	36	100.0	46	100.0

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Los autores

Análisis: El índice de masa grasa con mayor frecuencia es el aceptable alto con un porcentaje de 50.0% para el sexo femenino (n=18), y de 69.6 para el sexo masculino (n=32), mientras que el aceptable bajo fue de 33.3% para hombres (n=12) y un 17.4% para mujeres (n=8).



TABLA N° 5

**TRABAJADORES EVALUADOS EN EL ÁREA ADMINISTRATIVA DEL
GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN CUENCA,
SEGÚN RESULTADO RULA. CUENCA, 2017.**

Resultado RULA	Frecuencia	Porcentaje
1= Postura aceptable	0	0
2= Evaluación más detallada	11	13.4
3= Estudio en Profundidad a corto plazo	24	29.3
4= Corrección de postura inmediatamente	47	57.3
Total	82	100.0

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Los autores

Análisis: En la tabla 5 se puede observar el resultado RULA de todos los trabajadores evaluados, siendo el de mayor porcentaje el de nivel de riesgo 4 con un 57.3% (n=47) que indica una corrección de la postura inmediatamente; el nivel 3 tiene un porcentaje de 29.3% (n=24); y con un porcentaje de 13.4% el nivel 2.

TABLA N° 6

ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE: EDAD, TIEMPO DE TRABAJO (AÑOS), ÍNDICE DE MASA GRASA, Y RULA, ÁREA ADMINISTRATIVA DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN CUENCA. CUENCA, 2017.

Estadísticos Descriptivos	Edad	Tiempo de trabajo (años)	I.M.G Femenino	I.M.G Masculino	RULA
Media	38.07	8.61	26.9906	20.2289	3.44
Mediana	35.50	3.00	28.5300	19.6400	4.00
Moda	28	1	28.53	21.29	4
Desv. típ.	10.752	10.247	6.09489	4.47332	0.722

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Los autores

Análisis: Se evaluó a un total de 82 trabajadores entre 21 y 60 años de edad con una media de 38.07, mientras que el tiempo de trabajo es decir los años laborales se encuentran entre 1 a 36 años cuya media es de 8.61 y el Índice de Masa Grasa para el sexo femenino tiene una media de 26.99%, y para el sexo masculino de 20.22, además los datos evaluados del método RULA indican una media de 3.44.

TABLA N° 7

ESTADÍSTICOS DE RELACIÓN: EDAD Y RULA, ÁREA ADMINISTRATIVA DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN CUENCA. CUENCA, 2017.

		EDAD							Total	Valor P
		21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	>50		
1 Postura aceptable	N°	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	
2 Evaluación más detallada	N°	0	3	3	1	1	1	2	11	11
	%	0,0%	15,0%	18,8%	7,7%	11,1%	50,0%	11,8%	13,4%	
3 Estudio en Profundidad a corto plazo	N°	0	3	3	4	2	1	11	24	24
	%	0,0%	15,0%	18,8%	30,8%	22,2%	50,0%	64,7%	29,3%	
4 Corrección de postura inmediatamente	N°	5	14	10	8	6	0	4	47	47
	%	100,0%	70,0%	62,5%	61,5%	66,7%	0,0%	23,5%	57,3%	
Total	N°	5	20	16	13	9	2	17	82	82
	%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Los autores

Análisis: En la Tabla N° 7 se puede observar que el 50% de las personas que se encuentran entre el 46-50 años se encuentran en un puntaje Rula 2, de igual manera para el RULA perteneciente al puntaje 3 la mayor parte de los individuos se encuentran en una edad mayor a 50 años. Y con un al puntaje 4 de RULA el 100% de los individuos entre la edad de 21 a 25 años y los de 26 a 30 años con un 70%.

Interpretación del valor p

$$0,043 < 0,05$$

De igual manera se observa que p-valor es menor a 0,05 por lo tanto se obtiene que existe una relación entre los resultados RULA y edad de los trabajadores.

TABLA N° 8

ESTADÍSTICOS DE RELACIÓN: SEXO Y RULA, ÁREA ADMINISTRATIVA DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN CUENCA. CUENCA, 2017.

			RULA				Total	Valor p
			1 Postura aceptable	2 Evaluación más detallada	3 Estudio en Profundidad a corto plazo	4 Corrección de postura inmediatamente		
S	Femenino	N°	0	4	9	23	36	0,389
		%	0.0%	36,4%	37,5%	48,9%	43,9%	
X	Masculino	N°	0	7	15	24	46	
		%	0.0%	63,6%	62,5%	51,1%	56,1%	
O	Total	N°	0	11	24	47	82	
		%	0.0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Los autores

Análisis: En la Tabla N° 8 se puede observar que el 51,1% de las personas son de sexo Masculino, y se encuentran en con un riesgo 4 según RULA, de igual manera para el sexo femenino existe un porcentaje de 48,9% y pertenecen a un nivel de riesgo RULA 4.

Interpretación del valor p

$$0,389 > 0,05$$

Según la relación estadística se observa que p-valor es mayor a 0,05 por lo tanto se obtiene que NO existe una relación entre el resultado RULA y la variable sexo.

TABLA N° 9

ESTADÍSTICOS DE RELACIÓN: TIEMPO DE TRABAJO EN AÑOS Y RULA, ÁREA ADMINISTRATIVA DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN CUENCA. CUENCA, 2017.

		TIEMPO DE TRABAJO (AÑOS)					Total	Valor P
		1-2	3-7	8-12	13-17	>17		
R U L A	1 Postura aceptable	N°	0	0	0	0	0	0,001
		%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	
	2 Evaluación más detallada	N°	2	4	5	0	11	
		%	5,9%	23,5%	45,5%	0,0%	13,4%	
	3 Estudio en Profundidad a corto plazo	N°	1	6	2	3	12	
		%	2,9%	35,3%	18,2%	60,0%	80,0%	
	4 Corrección de postura inmediatamente	N°	31	7	4	2	47	
		%	91,2%	41,2%	36,4%	40,0%	20,0%	
	Total	N°	34	17	11	5	82	
		%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Los autores

Análisis: En la Tabla N° 9 se puede observar que el 91,2% de los individuos que llevan laborando entre 1-2 años de trabajo presentan valor RULA 4, en comparación con el 41,2% que llevan laborando entre 3-7 años; por otra parte, el 45,5% de los individuos que tienen un tiempo de trabajo de 8-12 años presentan un grado 2 en nivel RULA es decir que requieren evaluación más detallada.

Interpretación del valor p

$$0,001 < 0,05$$

Se relacionó las variables de RULA y Tiempo de trabajo, donde se observa que p-valor es menor a 0,05 por lo tanto existe una relación entre el resultado RULA y tiempo de trabajo

TABLA N° 10

ESTADÍSTICOS DE RELACIÓN: INDICE DE MASA GRASA EN SEXO FEMENINO Y RULA, ÁREA ADMINISTRATIVA DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN CUENCA. CUENCA, 2017.

		INDICE DE MASA GRASA - FEMENINO				Total	Valor P	
		No Saludable (muy bajo)	Aceptable Bajo	Aceptable Alto	No Saludable (obesidad)			
R U L A	1 Postura aceptable	N°	0	0	0	0	0,355	
		%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		
	2 Evaluación más detallada	N°	0	1	2	1		4
		%	0,0%	8,3%	11,1%	16,7%		11,1%
	3 Estudio en Profundidad a corto plazo	N°	0	1	7	1		9
		%	0,0%	8,3%	38,9%	16,7%		25,0%
	4 Corrección de postura inmediatamente	N°	0	10	9	4		23
		%	0,0%	83,3%	50,0%	66,7%		63,9%
	Total	N°	0	12	18	6		36
		%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%		100,0%

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Los autores

Análisis: En la tabla 10 se puede observar que el 83,3% de las mujeres tienen una relación entre el IMG aceptable bajo y una puntuación 4 de RULA con un total de $n=12$; también se observa que la relación entre IMG aceptable alto y un nivel de riesgo 4 RULA es de 50%; finalmente el 66,7% tienen un IMG no saludable (obesidad) con un nivel de riesgo RULA 4.

Interpretación del valor p

$$0,355 > 0,05$$

La relación entre estas dos variables se observa que p-valor es mayor a 0,05 por lo tanto NO existe una relación entre el resultado RULA y el resultado del índice de masa grasa.

TABLA N° 11

ESTADÍSTICOS DE RELACIÓN: INDICE DE MASA GRASA EN SEXO MASCULINO Y RULA, ÁREA ADMINISTRATIVA DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN CUENCA. CUENCA, 2017.

		INDICE DE MASA GRASA - MASCULINO				Total	Valor P	
		No Saludable (muy bajo)	Aceptable Bajo	Aceptable Alto	No Saludable (obesidad)			
R U L A	1 Postura aceptable	N°	0	0	0	0	0,559	
		%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		
	2 Evaluación más detallada	N°	0	0	6	1		7
		%	0,0%	0,0%	18,8%	16,7%		15,2%
	3 Estudio en Profundidad a corto plazo	N°	0	4	10	1		15
		%	0,0%	50,0%	31,3%	16,7%		32,6%
	4 Corrección de postura inmediatamente	N°	0	4	16	4		24
		%	0,0%	50,0%	50,0%	66,7%		52,2%
	Total	N°	0	8	32	6		46
		%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%		100,0%

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Los autores

Análisis: En la tabla N°11 se puede observar que el IMG no saludable (obesidad) en relación con el nivel 4 de RULA representa el 66.7% con un total de n=6; mientras que el IMG aceptable alto que está en relación con el nivel 4 de RULA tiene un 50%, de un total de n=32; asimismo la relación del IMG Aceptable bajo con un nivel 3 de RULA representa el 50% de un total de n=8.

Interpretación del valor p

$$0,559 > 0,05$$

Según los resultados estadísticos se observa que p-valor es mayor a 0,05 por lo tanto NO existe una relación entre los resultados RULA con el IMG del sexo masculino.



CAPITULO VIII

8 DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 DISCUSIÓN

Revisados varios artículos relacionados con el nivel de riesgo de padecer trastornos musculoesqueléticos con el método RULA en el área administrativa donde la principal actividad es el uso de la computadora en postura sedente existen resultados similares, en un estudio realizado en la Universidad Técnica de Ingeniería en Chicago donde se observó que el 30.8% de los usuarios de computadoras se ubicaron en el nivel de acción correctiva 3 y el 42.9% de los usuarios en nivel de riesgo 4 (alto nivel de riesgo) lo que nos indica el riesgo de padecer un trastorno musculoesquelético (32). En la presente investigación de los 82 trabajadores en el área administrativa el 57,3 presenta un nivel de riesgo 4 y el 29,3 un nivel de riesgo 3.

Otro artículo realizado en Isfahán en la Universidad de Ciencias Médicas a 96 usuarios de computación, 24 personas se ubicaron en un nivel de riesgo 3 en RULA y 41 en un nivel de riesgo 4 en RULA (33); existiendo una relación estadística con nuestra investigación ya que la mayoría de la muestra estudiada se encuentra en un nivel 3 y 4 en RULA.

Al realizar la evaluación RULA los trabajadores manifestaron que existe un nivel alto de dolor de espalda (nivel lumbar) seguido de un nivel cervical en la mayoría de los casos, al igual que en un estudio realizado en New York en usuarios de computadora de acuerdo con los resultados del cuestionario, la prevalencia más alta fue en el cuello (54.9%), espalda (53.1%) siendo una diferencia mínima entre los dos (34).

Al relacionar las variables años de edad con el nivel RULA existe una relación directa significativa donde se observa que el 50% de las personas que se encuentran entre el 46-50 años se encuentran en una Rula 3, de igual manera de las 4 personas mayores de 50 años presentan nivel de riesgo 4. En estudio



comparativo en las universidades de Zahedan entre una evaluación RULA y años de edad donde hubo ($P < 0.05$). A mayor edad mayor nivel de riesgo RULA (32).

En nuestra investigación existe asociación estadísticamente significativa entre la variable tiempo de trabajo y RULA, dato que corrobora un estudio realizado en Argentina en trabajadores de Archivos donde se evaluó con el método RULA a personas que tenían entre 1 -5 años de tiempo de trabajo donde el 60% presentaban nivel de riesgo 3 y el 45% nivel de riesgo 4, esta relación demuestra que a menor tiempo de trabajo mayor nivel de riesgo RULA existe. En nuestro estudio donde el 91,2% de los individuos que destinan un tiempo de trabajo de 1- 2 años presentan una corrección de su postura inmediatamente RULA 4 en comparación con el 41,2% que destinan un tiempo de trabajo de 3-7 (35).

Al relacionar las variables índices de masa grasa y sexo con RULA en el estudio realizado en la Universidad de Zahedan no encontraron relación estadísticamente significativa, hecho que coincide con la investigación desarrollada en los trabajadores del área administrativa del municipio de Cuenca. Sin embargo no se puede descartar el hecho de que la población de mayor índice de masa grasa tiene mayor probabilidad de sufrir lesiones músculo esqueléticas relacionadas con la zona lumbar.

Como hemos visto la presente investigación nos ayuda analizar el estado real de la salud ocupacional dentro de la empresa por los niveles de riesgo en puntuación 3 y 4 en RULA obtenidos, a más de eso los factores que se relacionan o no a la aparición de trastornos musculoesqueléticos lo cual nos indica la necesidad de tomar medidas preventivas y correctivas con el propósito de disminuir riesgos ergonómicos que son los causantes del desencadenamiento de problemas en salud laboral.



8.2 CONCLUSIONES

En el área administrativa hay 110 personas de las cuales 82 participaron en nuestro estudio. En la población estudiada el género masculino prevalece con el 56.1% en correlación con el género femenino de un 43.9%. La media de edad fue 38,07 años y en los años de trabajo la media fue de 8,61 años

Tras el análisis de los datos podemos decir que al haber realizado nuestra investigación las condiciones ergonómicas de la adopción de posturas incorrectas durante largas horas de trabajo conllevan a tener un alto riesgo de padecer lesiones músculo esqueléticas. La manera más fiable y rápida para una evaluación en personas con un alto flujo de trabajo es RULA varios artículos científicos señalan que RULA es una evaluación rápida y segura para detectar un Nivel de riesgo. Con nuestra investigación hemos concluido y verificado con 82 trabajadores, dando como resultado RULA un 57.3% nivel de riesgo 4 de RULA que indica una corrección de postura inmediata, seguido del 29,3% con riesgo 3 de RULA.

Por otro lado, el tiempo de trabajo es decir los años laborales entre 1 a 36 años, 8 horas diarias, 40 horas en una misma actividad. a mayores años de trabajo mayor es el Nivel en RULA cuyo porcentaje va aumentando desde 1-2 años con un 41,5% seguido del 20,7% de las personas que han laborado entre 3-7 años y en un tercer lugar está el tiempo de trabajo de más de 17 años con un 18.3 %.

El índice de masa grasa con mayor frecuencia es el aceptable alto con un porcentaje de 50.0% para el género femenino y de 69.6 para el género masculino.

Por los hallazgos obtenidos en este proyecto de investigación se deben considerar medidas correctivas y preventivas, por el alto riesgo que presentan ya que se encuentran dos grupos altos en un nivel de riesgo 3 y 4 según RULA. Al igual que disminuir la actividad laboral o incluir pausas activas por el tiempo de trabajo.

Varios artículos científicos señalan que RULA es una evaluación rápida y segura para detectar un Nivel de riesgo. Con nuestra investigación hemos concluido que es una herramienta rápida, sencilla y eficaz para determinar en una empresa el nivel de riesgo en los trabajadores.



Gracias a nuestro estudio podemos destacar que es necesario que una buena investigación se acompañe con otras evaluaciones que consideren los factores que pueden influir en la presentación de trastornos musculoesqueléticos como son los ambientales, organizacionales e incluso psicosociales.

8.3 RECOMENDACIONES

La aplicación de métodos ergonómicos es una necesidad para las empresas, cuyo objetivo es disminuir o evitar la presentación de trastornos musculoesqueléticos o sus causantes.

Una evaluación ideal, a más de identificar factores de riesgo con una herramienta como el RULA, debe considerar otros aspectos del ambiente laboral. De igual manera la intervención debe ser integral, es por eso que las acciones ideales para este objetivo incluyen la información y educación al trabajador en materia de prevención para disminuir la presentación de trastornos musculoesqueléticos mediante talleres educomunicacionales sobre mecánica corporal y factores de riesgo que influyen en su actividad laboral.

La implementación de pausas activas con una duración de 5 minutos cada hora y media; ejercicios auto asistidos que consistan en estiramientos ya que según la investigación la mayoría de trabajadores pasan las 8 horas laborables en sedestación de esta manera se apoya a disminuir las molestias. (Anexo 7)

Como parte de prevención disminuir el ritmo de trabajo trasladando al trabajador a otras tareas o realizando mayor número de pausas en una tarea repetitiva.

Es importante un trabajo integral cuando hablamos de disminuir factores de riesgo por lo que se recomienda una correcta selección del equipamiento (sillas, mesas de trabajo, equipos informáticos, programas, etc.). En el caso del mobiliario el cumplimiento de requisitos mínimos de calidad ergonómica permitirá prevenir una buena parte de las molestias de tipo postural y la selección de equipos informáticos adecuados, así como de los complementos necesarios es también un factor a tener en cuenta para prevenir alteraciones visuales o molestias.



Proporcionar suficiente visibilidad para la tarea (suficiente luz, sin reflejos, suficiente tamaño de las letras, etc.) de forma que el trabajador no tenga que inclinarse hacia delante.

Colocar frecuentemente los materiales usados, herramientas al alcance y enfrente del trabajador, para evitar que tenga que inclinarse, girarse, rotar la cabeza o la espalda y elevar los brazos.

8.3.1 MOBILIARIO

El asiento debe ser ergonómico que garantice los 90° entre el tronco y piernas deben tener ruedas y posibilidad de giro para garantizar la estabilidad, deben poseer 5 brazos de apoyo en el suelo y la base de apoyo deberá tener un diámetro mayor de 50 cm. (Anexo 8)

Proporcionar alturas de trabajo regulables para los trabajadores de distintas alturas de forma que puedan mantener una postura del cuello y de la espalda recta sin tener que elevar los hombros. Esto proporciona puntos de apoyo para una alineación correcta mientras se trabaja en un computador. Se recomienda la colocación de apoyo pies para el descanso de miembros inferiores y evitar el cruce de piernas. Las dimensiones de este elemento deben ser de 35 cm. de profundidad, 45 cm. de anchura y una inclinación entre 5 y 15 grados. El apoyo pies debe ser antideslizante. (Anexo 9)

8.3.2 ESPACIO FÍSICO ÓPTIMO

Debe ser lo suficientemente espacioso como para que no tengan que adoptar posturas forzadas o estáticas. Si el trabajo obliga a estar sentado el entorno debe facilitar los movimientos y cambios de postura. Por lo que se recomienda dejar el perímetro de la mesa para aprovechar la superficie de trabajo y permitir la movilidad del trabajador. Detrás de la mesa debe quedar un espacio de 115 cm. como mínimo y la superficie libre tiene que ser de al menos 2 m² para poder moverse con la silla. (Anexo 10). El espacio reservado para las piernas tendrá un espacio libre al menos 70 cm. de ancho por 65 cm. de alto. (Anexo 11)



CAPITULO IX

9 BIBLIOGRAFIA

9.1 Referencias Bibliográficas

1. Heuvel S, Dam L, Hengel K. Estimating the cost of work-related accidents and ill-health: An analysis of European data sources. European Agency for Safety and Health at Work. 2017; II(1831).
2. Wolfgang L, Joachim v. Ergonomía. Primera ed. Londres: Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo; 1992.
3. Janthe Juno N, Noriega Elio M. Los trastornos Musculoesqueléticos y la fatiga como indicadores de deficiencias ergonómicas, y en la organización del trabajo. Salud de los Trabajadores. 2004 Julio; 12(2).
4. Arenas Ortiz, Cantú Gómez. Factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos crónicos laborales. Medicina Interna México. 2013 Julio; 29(4).
5. Mas D, Poveda Bautista R. Influences on the use of observational methods by practitioners when identifying risk factors in physical work.. Ergonomics. 2015; 10(58).
6. Pi Merino X. Empoderamiento de los trabajadores para la prevención de los trastornos musculoesqueléticos. Revista española de Salud pública. 2009 Julio; 83(4).
7. O.I.T. La prevención de las enfermedades profesionales. Organización Internacional del trabajo. 2013 abril; 3(12).
8. Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS. La Seguridad y Salud en el Trabajo como un objetivo vigente en cualquier sociedad. Seguridad y Salud en el Trabajo SST. 2013 marzo; 8(2).
9. O.M.S. Organización Mundial de la Salud. [Online].; 2005 [cited 2017 abril 17. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2005/pr18/es/>



10. Cuixart S. Evaluación de las condiciones del trabajo: método del análisis ergonómico del puesto de trabajo. Ministerio de trabajo y asuntos sociales de España. 2009; II(7).
11. Pinzón P, Sierra Torres C. Dolor musculoesquelético y su asociación con factores de riesgo ergonómicos, en trabajadores administrativos. Scielo Salud Publica. 2005 julio; IV (4).
12. Junta de Castilla y León. Manual de Trastornos Musculoesqueléticos. Acción en Salud Laboral. 2008 enero; III(24).
13. Ulzurrun Sagala D, Garasa Jiménez A, Macaya Zandio , Eransus Izquierdo J. Trastornos músculo-esqueléticos de origen laboral. Instituto Navarro de Salud Laboral. 2007 Octubre; I(1).
14. Ruiz L. Manipulación manual de cargas. Instituto nacional de seguridad e higiene del trabajo España. 2011 octubre.
15. Álvarez F. Ergonomía forense. pruebas periciales en prevención de riesgos laborales. Segunda ed. Madrid: Lexnova S.A; 2007.
16. Aleksienka M, Cooney S. Empleos de calidad con protección de empleo. Organización Internacional del Trabajo. 2008; 5(15).
17. García, Delgado A. La carga Mental del Trabajo. Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo España. 2015 febrero; 2(11).
18. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Factores ergonómicos y Psicosociales. Inspección de trabajo y seguridad social. 2006.
19. Barette G, Crouzet VincenT S, Gatto F, Roche F. Ergonomía y kinesiterapia. EMC Kinesiterapia - Medicina física. 2014 agosto; 35(3).
20. Aragón Medina, Cruces Aguilera, Martínez Poza. El tiempo de trabajo y la jornada laboral en españa. Ministerio de Empleo y Seguridad Social. 2012 enero; 6(28).
21. Sebastián Cárdenas M. Guía para la realización de evaluaciones ergonómicas y Psicosociales. Ergonomía: pautas de actuación. 213; 2(7).



22. Gómez Conesa J, Martínez Gonzáles G. Ergonomía. Historia y Ámbitos de aplicación. *Fisioterapia*. 2001 noviembre; 1(24).
23. Corrales Riveros A, Gómez Álvarez. Diseño y Validación de un Método de Evaluación de Riesgos Ergonómicos. 11th Latin American and caribeña Conference for Engineering and Technology. 2013 agosto.
24. García M, Sánchez Lite R, Camacho M. Análisis de métodos de valoración postural en las herramientas de simulación virtual para la ingeniería de fabricación. *Dyna*. 2013 mayo;(181): p. 5-15.
25. Iglesias Traserra J. Metodología ergonómica para la evaluación de movimientos repetitivos en los procesos productivos. *Prevención*. 2014;(165).
26. Dockrell , O'Grady , Bennett , Mullarkey. An investigation of the reliability of Rapid Upper Limb Assessment (RULA) as a method of assessment of children's computing posture. *Applied Ergonomics*. 2011 septiembre;(43): p. 63-66.
27. Bao S, Howard N, Spielholz P, Silverstein B. Two posture analysis approaches and their application in a modified Rapid Upper Limb Assessment evaluation. *Ergonomics*. 2007 noviembre; 50(12): p. 2118–2136.
28. McAtamney L, Corlett: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*. 1993 abril; 24(2).
29. Diego-Mas, J. Evaluación postural mediante el método RULA. *Ergonautas*, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [consulta 11-11-2017].
30. Suverza A, Haua K. *El ABCD de la Evaluación del Estado de Nutrición*. Primera ed. Leon Fraga X, editor. Mexico D.F: McGraw Hill Interamericana Editores; 2010
31. Municipio de Cuenca. *Reglamento Orgánico*. 1st ed. Cuenca: Alcaldía de Cuenca; 2014.
32. Ramazan M, Seyyed Ali MN, Hossein A. Comparative Assessment of Upper Limbs Musculoskeletal Disorders by Rapid Upper Limb Assessment Among Computer Users of Zahedan Universities. *Health Scope*. 2014 noviembre; 3(4).



33. Ehsanollah H, Mohammadi Z. Ergonomic Assessment of musculoskeletal disorders risk among the computers users by Rapid Upper Limb Assessment method. International Journal environmental Health Engineering. 2016 septiembre; 5(15).
34. Geoffrey D. Ergonomic methods for assessing exposure to risk factores for work-related musculoskeletal disorders. Occupational Medicine. 2005;(55).
35. Román Bernal Á. Estudio de los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo asistencial. Universidad de Valladolid. 2015 Julio; 1(1).
36. Cerda Díaz L, Asevedo Alvarez M. Norma técnica de Identificación y Evaluación de Factores de Riesgo de Trastornos Músculo esqueléticos Relacionados al Trabajo. Ministerio de Salud Gobierno de Chile. 2012 septiembre.
37. Apud E, Meyer F. La Importancia de la Ergonomía en trastornos músculo esqueléticos. Ciencia y Enfermería. 2013 junio; 9(1)
38. Marras W, Karwowski W. Interventions, Controls, and Aplications in Occupational Ergonomics. Primera ed. Louisville : Taylo & Francis Group; 2006.
39. Gutiérrez M, Monzó J, Lama O, Felmer A, Cruzat. 6. Ergonomía y gestión de riesgos de Trastornos musculoesqueléticos en unidades hospitalarias. Primera ed.: Myra; 2012.
40. Kennedy E, Macleod D. Manual de prevención de accidentes para operaciones industriales. Ergosafe. 2012 Marzo; 9(12).



CAPITULO X

10 ANEXOS

Anexo N° 1: Consentimiento Informado

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA



CONSENTIMIENTO INFORMADO

**FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICOS ASOCIADOS CON EL DESARROLLO DE
LESIONES MUSCULO ESQUELÉTICAS - GOBIERNO AUTÓNOMO
DESENTRALIZADO DE LA MUNICIPALIDAD DE CUENCA.**

Nosotros Manuel Guillermo Fárez Matailo con C.I 0301991675 y María Elisa Rosales Cárdenas con C.I. 0104000005, egresados de la carrera de Terapia Física, autores de la presente investigación solicitamos su consentimiento para participar en la misma.

Introducción: La necesidad de que las personas en el ambiente laboral no adopten medidas ergonómicas en sus diferentes actividades da origen a patologías musculoesqueléticas las mismas que se dan o se agravan por factores de riesgo que aparecen en el ámbito laboral. Esto revela la importancia de identificar cuáles son los factores de riesgo principales que generen un deterioro en la salud laboral del trabajador para generar medidas ergonómicas previniendo lesiones musculo esqueléticas.

Propósito del estudio: Este estudio se basa en una evaluación ergonómica para saber si los trabajadores durante su jornada laboral realizan actividades que se consideren un factor de riesgo para desarrollar problemas musculo esquelético.

Recolección de datos: Para la recolección de datos se llenará la ficha de evaluación con los datos: personales, puesto de trabajo, índice de masa grasa, años de trabajo y el registro de la postura más repetitiva obtenida en la observación directa del trabajador, fotografías y/o videos tanto del cuello, tronco, piernas, brazos, antebrazos y muñecas.

Riesgo/ beneficios: Al participar en esta investigación no habrá ningún riesgo físico ni psicológico a su persona. Los beneficios son directamente para la empresa y sus trabajadores.

Confidencialidad: Las fichas, fotografías y videos serán manejados con absoluta confidencialidad siendo únicamente accesibles para las personas que estén a cargo de esta investigación, y en caso de ser expuestas al público se cubrirá el rostro y serán anónimas.

Derechos y opciones del participante: Se respetará la voluntad del trabajador de no continuar con la intervención, se aclarará preguntas y dudas que no sean de completo entendimiento, no habrá remuneración, ni gasto alguno por participar en este estudio.

Por favor firme si desea participar en el presente estudio.

Nombre del participante.....C. I

Firma del participante

Firma del investigador (a).....

Firma del investigador (a).....

Fecha:

Números de contacto: Guillermo Fárez 0995693937; María Elisa Rosales 0998610458



Anexo N° 2: Ficha de Registro

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
CARRERA TERAPIA FÍSICA



FICHA DE REGISTRO Y HOJA DE EVALUACIÓN

DATOS PERSONALES:

N°:		Fecha:	
Nombre:			
Edad:	Ocupación	Genero	
		M	F
Tiempo de Trabajo (Años):			
Descripción de la activa que realiza:			

EVALUACIÓN DEL IMG:

ÍNDICE DE MASA GRASA							
Pliegues					Densidad Corporal	% Grasa	
MEDIADAS	BICIPITAL	TRICIPITAL	SUB ESCAPULAR	SUPRA ILIACO	Densidad de acuerdo a la edad por logaritmo de la suma de pliegues	% GRASA = [(4,95 / densidad) – 4,5] x100	
SUMA	mm						Total
LOGΣ							

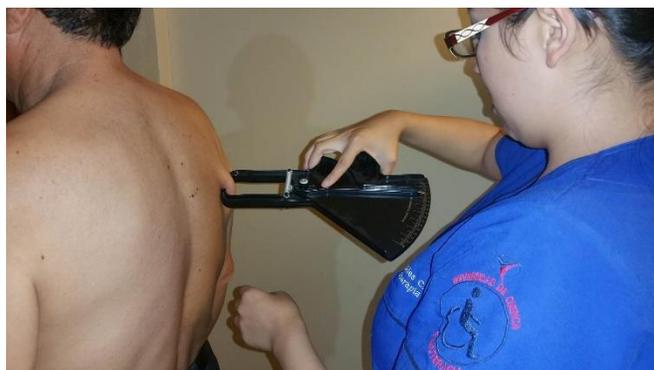
Anexo N° 3: Índice De Masa Grasa para Hombres y Mujeres

INDICE DE MASA GRASA

VARONES	MUJERES	INTERPRETACION
< 5	<8	No Saludable(Muy Bajo)
6-15	9-23	Aceptable Bajo
16-24	24-31	Aceptable Alto
>25	>32	No Saludable Obesidad (Muy Alto)

Adaptado de Nieman DC, 1999. Exercise testing and prescription: A health-related approach. En: Lee and Nieman Nutritional Assessment, 2007, p201

Anexo N° 4: Evaluación del Índice de Masa Grasa

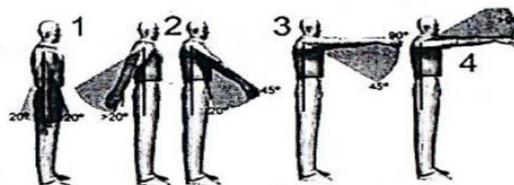


Anexo N° 5: Hoja de Campo Evaluación RULA

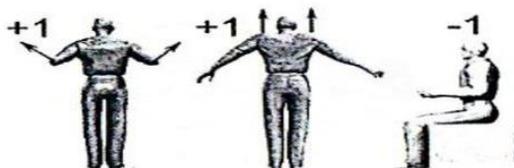
EVALUACIÓN RULA

GRUPO A: BRAZO, ANTEBRAZO Y MUÑECA

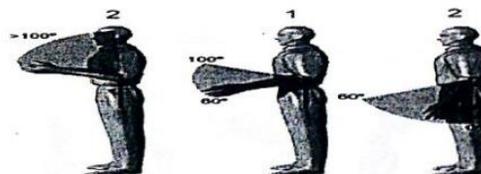
BRAZO	
PUNTOS	POSICIÓN
1	20° extensión-20° flexión
2	>20° extensión->20°, o flexión entre 20° y 45°
3	Flexión 45° y 90°
4	Flexión >90°



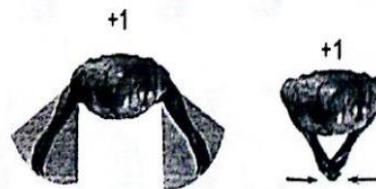
La puntuación se verá modificada cuando:	
PUNTOS	POSICIÓN
+1	Si el hombro está elevado o el brazo rotado
+1	Si los brazos están abducidos
-1	Si el brazo tiene un punto de apoyo



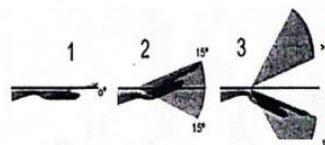
ANTEBRAZO	
PUNTOS	POSICIÓN
1	Flexión 60° y 100°
2	Flexión < 60° y > 100°



La puntuación se verá modificada cuando:	
PUNTOS	POSICIÓN
+1	Si la posición vertical del antebrazo se encuentra más allá de la proyección vertical del codo
+1	Si el antebrazo cruza la línea central del cuerpo



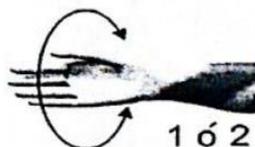
MUÑECA	
PUNTOS	POSICIÓN
1	Neutra respecto a flexión
2	Flexión o extensión entre 0° y 15°
3	Flexión o extensión entre > 15°



PUNTOS	POSICIÓN
+1	Desviación radial o cubitalmente

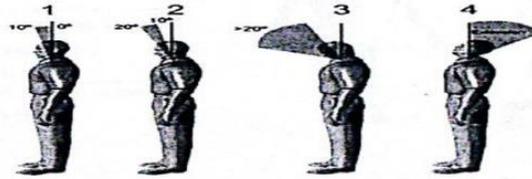


PUNTOS	POSICIÓN
1	Si existe pronación o supinación en rango medio
2	Si existe pronación o supinación en rango extremo

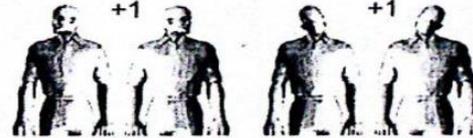


GRUPO B: PIERNAS, TRONCO O CUELLO

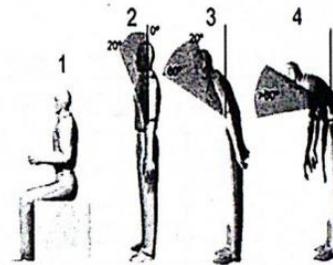
CUELLO	
PUNTOS	POSICIÓN
1	Flexión entre 0° y 10°
2	Flexión entre 10° y 20°
3	Flexión >20°
4	Si está extendido



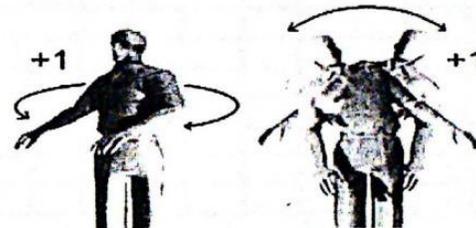
La puntuación se verá modificada cuando:	
PUNTOS	POSICIÓN
+1	Si hay cuello rotado
+1	Si hay inclinación lateral



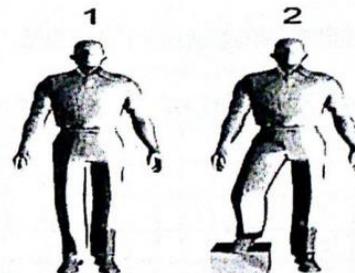
TRONCO	
PUNTOS	POSICIÓN
1	Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas >90°
2	Si está flexionado entre 0° y 20°
3	Si está flexionado entre 20° y 60°
4	Si está flexionado más de 60°



La puntuación se verá modificada cuando:	
PUNTOS	POSICIÓN
+1	Si hay torsión de tronco
+1	Si hay inclinación lateral del tronco.



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



	PUNTAJACIÓN DEL TIPO DE ACTIVIDAD MUSCULAR	
	Grupo A	Grupo B
Actividad dinámica Ocasional, poco frecuente y de corta duración	0	0
Postura estática se mantiene por más de 1 minuto seguido	+1	+1
Postura repetitiva se repite más de 4 veces en 1 minuto	+1	+1
PUNTAJACIÓN DE CARGA Y FUERZA		
	Grupo A	Grupo B
Sin resistencia/fuerza/ Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente	0	0
Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente	+1	+1
Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva	+2	+2
Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente	+2	+2
Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva	+3	+3
Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas	+3	+3

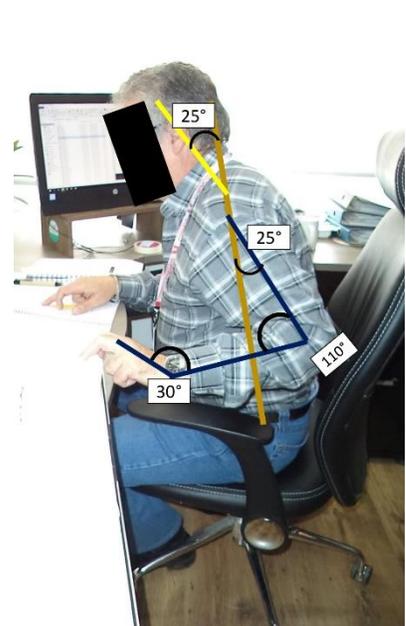
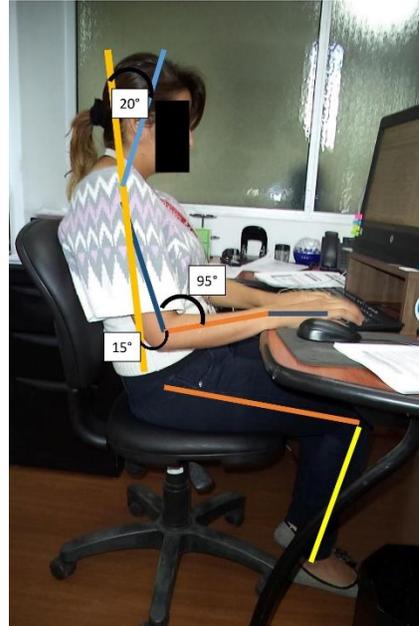
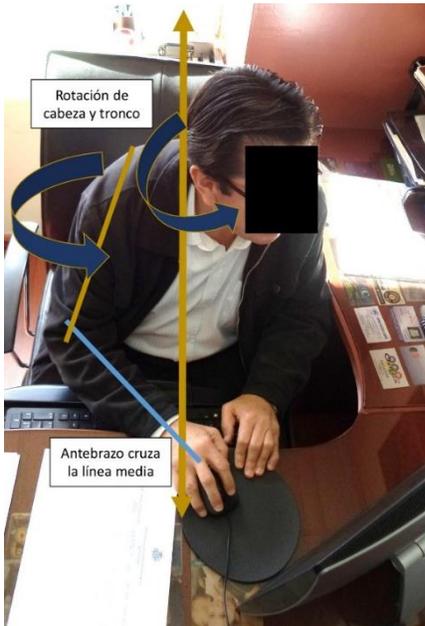
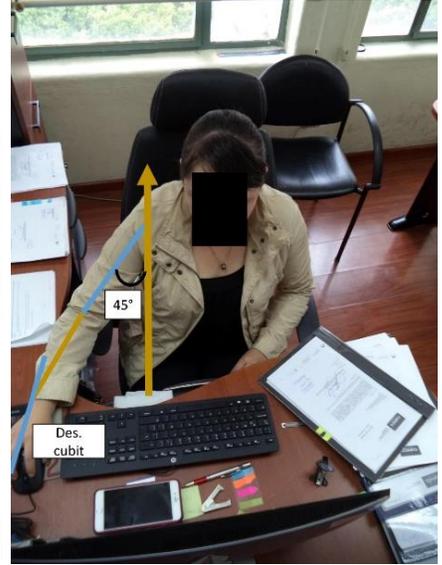
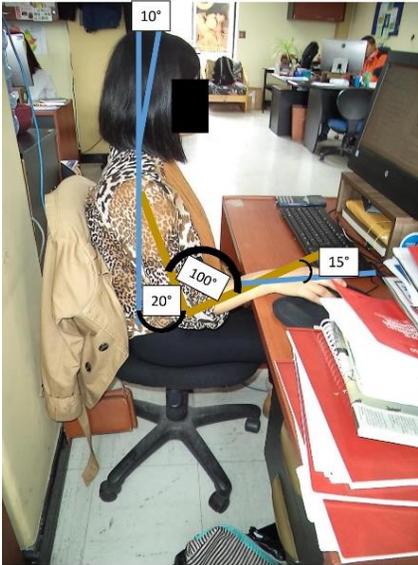


TABLA A: PARA EXTREMIDAD SUPERIOR									
BRAZO	ANTE-BRAZO	POSTURA DE MUÑECA							
		1		2		3		4	
		TORCION DE MUÑECA		TORCION DE MUÑECA		TORCION DE MUÑECA		TORCION DE MUÑECA	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	1	2	1	2	1	2
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	2	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

TABLA B: PARA EXTREMIDAD INFERIOR												
POSTURA DE CUELLO	POSTURA DE TRONCO											
	1		2		3		4		5		6	
	PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
2	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
3	2	3	2	3	4	5	5	5	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

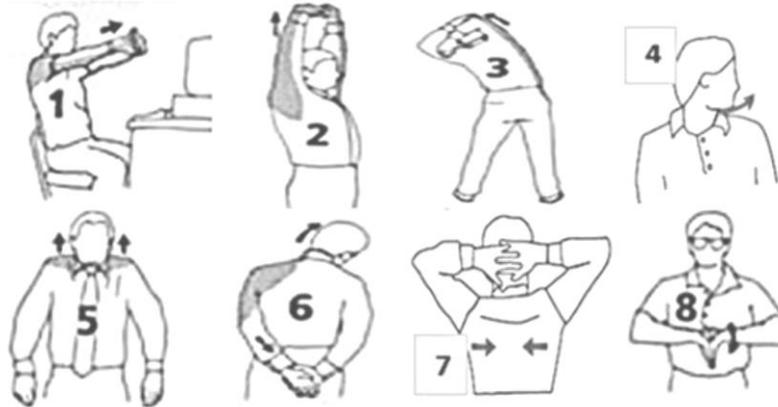
TABLA C: PARA NIVLE DE RIESGO								
PUNTOS PARA EXTREMIDAD INFERIOR								
PUNTOS PARA EXTREMIDAD SUPERIOR	1	1	2	3	4	5	6	7+
	1	1	2	3	3	4	5	5
	2	2	2	3	4	4	5	5
	3	3	3	3	4	4	5	6
	4	3	3	3	4	5	6	6
	5	4	4	4	5	6	7	7
	6	4	4	5	6	6	7	7
	7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7	

Anexo N° 6: Fotos Evaluación RULA



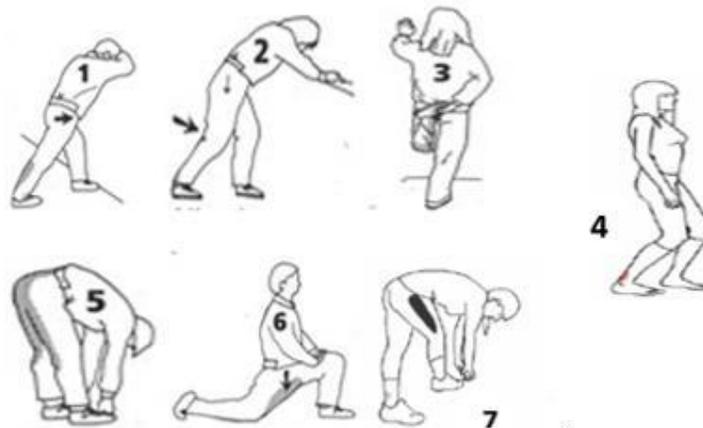
Anexo N° 7: Ejercicios de Pausa Activa

Ejercicios para cuello y miembros superiores

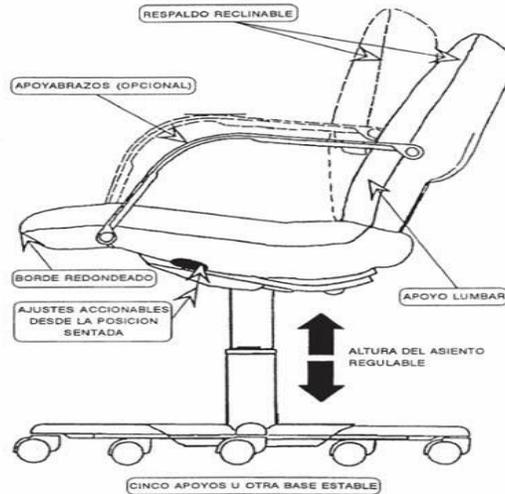


Fuente: Colombini. D.; Occhipinti. E. 2002. Risk Assessment and Management of Repetitive Movements and Exertions of Upper Limbs. Elsevier,

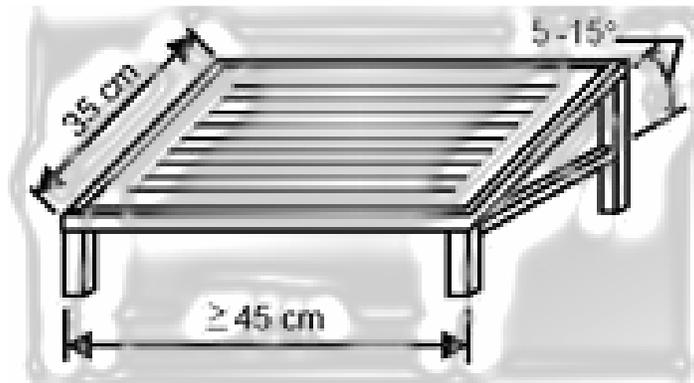
Ejercicios para miembros inferiores



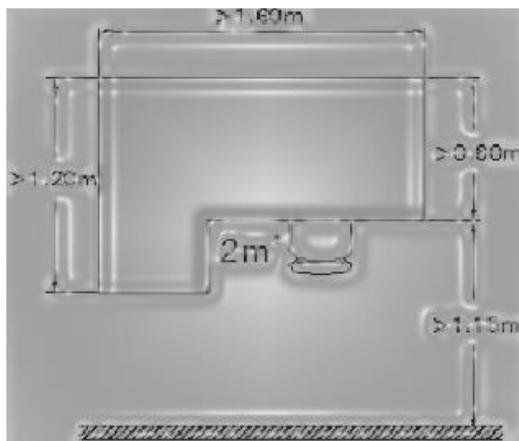
Fuente: Colombini. D.; Occhipinti. E. 2002. Risk Assessment and Management of Repetitive Movements and Exertions of Upper Limbs. Elsevier,

Anexo N° 8: Mobiliario Asiento

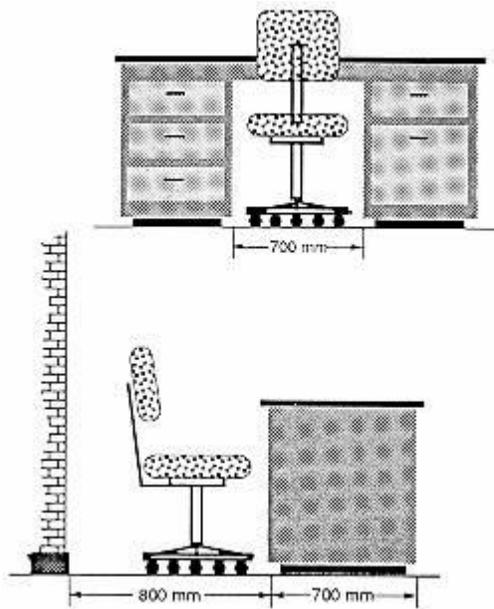
Fuente: Malchaire, J.; Piette, A.; Cock N. 2008. Ambiances Thermiques de Travail: Stratégie d'évaluation et de prévention des risques. Ministère Fédéral de l' Emploi et du Travail.

Anexo N° 9: Mobiliario Apoyo para pies

Fuente: Malchaire, J.; Piette, A.; Cock N. 2008. Ambiances Thermiques de Travail: Stratégie d'évaluation et de prévention des risques. Ministère Fédéral de l' Emploi et du Travail.

Anexo N° 10: Espacio del Mobiliario para oficinas

Fuente: Malchaire, J.; Piette, A.; Cock N. 2008. Ambiances Thermiques de Travail: Stratégie d'évaluation et de prévention des risques. Ministère Fédéral de l' Emploi et du Travail.

Anexo N° 11: Espacio del mobiliario para piernas

Fuente: Malchaire, J.; Piette, A.; Cock N. 2008. Ambiances Thermiques de Travail: Stratégie d'évaluation et de prévention des risques. Ministère Fédéral de l' Emploi et du Travail.