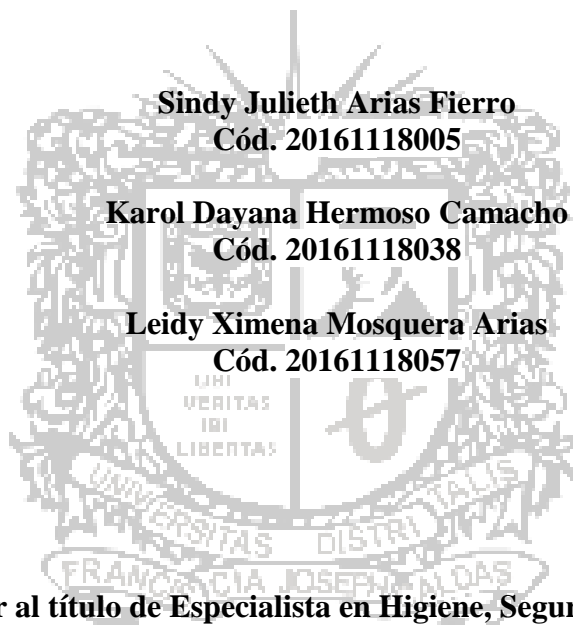


**Propuesta Del Diseño De Un Puesto De Trabajo Para Las Secretarias De La UPN, Por
Medio De La Caracterización Y Evaluación De Las Condiciones Ergonómicas.**

**Sindy Julieth Arias Fierro
Cód. 20161118005**

**Karol Dayana Hermoso Camacho
Cód. 20161118038**

**Leidy Ximena Mosquera Arias
Cód. 20161118057**



Proyecto para optar al título de Especialista en Higiene, Seguridad y Salud en el Trabajo

**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

Asesor

Ing. Carlos Beltrán

**Universidad Distrital Francisco José De Caldas
Facultad De Ingeniería
Especialización En Higiene, Seguridad Y Salud En El Trabajo
Bogotá D.C.
2017**

Tabla de contenido

Análisis.....	114
Propuesta Del Diseño De Puesto De Trabajo	116
Puesto de Trabajo.....	116
Tipos de diseño de puesto de trabajo antropométrico.....	117
Medidas Básicas Para El Diseño De Puesto De Trabajo En Posición Sedente.....	119
Mediciones antropométricas estáticas posición sedente y manejo de video terminales.	124
Percentiles antropométricos estáticas en posición sentada	125
Diseño de los elementos del puesto de trabajo.....	126
Silla	126
Asiento.	127
Respaldo.....	132
Reposapiés.....	133
Escritorio	133
Porta documentos.	135
Propuesta De Medidas De Intervención Para La Reducción De Costos Laborales Relacionados Con El Ausentismo Y La Enfermedad Laboral.....	138
Estadísticas De Ausentismo Laboral En La UPN	138
Lesiones más frecuentes.....	144

Costos de Ausentismo	151
Costo De Implementación Del Puesto De Trabajo	153
Costos De Fabricación De Los Puestos De Trabajo	153
Costos Por Tiempo De Las Secretarias Mientras La Instalación Y Adecuación Del Puesto.	156
Costo de Implementación.....	157
Reducción Del Ausentismo Laboral Por Enfermedad Laboral	157
Reducción Tasa de Ausentismo por Enfermedad Laboral	158
Reducción Del Costo De Ausentismo Por Enfermedad Laboral	159
Análisis Costo Beneficio.....	162
Recomendaciones.....	164
Conclusiones	166
Referencias.....	169

Agradecimientos

Nunca consideres el estudio como
Una obligación, sino como una oportunidad
Para penetrar en el bello y maravilloso
Mundo del saber.

Albert Einstein

Este es un momento especial para darle gracias a Dios por permitirnos vivir este logro tan maravilloso y trascendental en nuestras vidas; los triunfos y los momentos difíciles nos han enseñado a valorar cada día más nuestra carrera.

A nuestras familias por que han sido el pilar más importante y por demostrarnos siempre su cariño y apoyo incondicional, ya que nos han ayudado a afrontar los retos que se han presentado en el proceso de formación, por su presencia constante y apoyo sentimental nos inculcan fortaleza para afrontar los retos.

Gracias a todas las personas que ayudaron directa e indirectamente en la realización de este proyecto.

Lista de Tablas

Tabla 1.	41
Tabla 2.	62
Tabla 3.	72
Tabla 4.	72
Tabla 5.	73
Tabla 6.	73
Tabla 7.	75
Tabla 8.	77
Tabla 9.	79
Tabla 10.	82
Tabla 11.	87
Tabla 12.	90
Tabla 13.	94
Tabla 14.	95
Tabla 15.	96
Tabla 16.	97
Tabla 17.	99
Tabla 18.	100
Tabla 19.	101
Tabla 20.	102
Tabla 21.	102
Tabla 22.	104

Tabla 23.	105
Tabla 24.	106
Tabla 25.	107
Tabla 26.	108
Tabla 27.	108
Tabla 28.	109
Tabla 29.	109
Tabla 30.	110
Tabla 31.	110
Tabla 32.	111
Tabla 33.	111
Tabla 34.	112
Tabla 35.	113
Tabla 36.	119
Tabla 37.	132
Tabla 38.	134
Tabla 39.	138
Tabla 40.	139
Tabla 41.	140
Tabla 42.	141
Tabla 43.	142
Tabla 44.	144
Tabla 45.	146

Tabla 46.	151
Tabla 47.	152
Tabla 48.	155
Tabla 49.	156
Tabla 50.	157
Tabla 51.	158
Tabla 52.	158
Tabla 53.	161
Tabla 54.	163
Tabla 55.	164

Lista de Figuras

Figura 1. Postura adquirida en gestión documental.	45
Figura 2. Porcentaje de la jornada laboral utilizado en cada actividad.	46
Figura 3. Postura adquirida en elaboración de documentos.	48
Figura 4. Postura Adquirida en Gestión Documental.	48
Figura 5. Postura adquirida en archivo.	49
Figura 6. Postura Adquirida en Gestión de Llamadas.	49
Figura 7. Partes del cuerpo analizadas	50
Figura 8. Proporción de Movimientos del Tronco.	54
Figura 9. Rotación - Inclinación del Tronco.	55
Figura 10. Flexión - extensión miembros superiores.	55
Figura 11. Neutro - Miembros Superiores.	56
Figura 12. ABD - ADD Hombros.	56
Figura 13. Pronación - Supinación Antebrazo.	57
Figura 14. Metacarpo Falángica.	58
Figura 15. Interfalangica.	59
Figura 16. Flexión - extensión miembros inferiores.	60
Figura 17. Neutro - miembros inferiores.	60
Figura 18. Ángulos de confort dentro del parámetro tronco.	65
Figura 19. Actividades con tronco en ángulos de discomfort.	65
Figura 20. Ángulos de confort para extensión muñeca.	67
Figura 21. Actividades con ángulos de discomfort muñeca.	67
Figura 22. Porcentaje de ángulos en confort flexión.	68

Figura 23. Movimientos Cuello de Pie	68
Figura 24. Porcentaje de ángulos de confort planti flexión cuello pie.....	69
Figura 25. Actividades con ángulo de disconfort planti flexión.....	70
Figura 26. Porcentaje de medidas dentro de los parámetros sillas.	76
Figura 27. Porcentaje de medidas dentro de los parámetros escritorio.....	78
Figura 28. Cumplimiento de las características escritorio.	79
Figura 29. Porcentaje de cumplimiento medidas de pantalla.	80
Figura 30. Cumplimiento de los parámetros pantalla.	81
Figura 31. Porcentaje de cumplimiento de parámetros teclado.	81
Figura 32. Cumplimiento de los parámetros teclado	82
Figura 33. Porcentaje de peligros ergonómicos identificados.	85
Figura 34. Actividades con postura mantenida.....	86
Figura 35. Aceptabilidad del riesgo.....	88
Figura 36. Riesgo no aceptable.....	89
Figura 37. División del método RULA.....	93
Figura 38. Angulo del brazo.	94
Figura 39. Elevación del brazo.	94
Figura 40. Angulo de extensión eje del antebrazo y brazo.	95
Figura 41. Puntuación del antebrazo y brazo.....	96
Figura 42. Puntuación de la muñeca.).....	97
Figura 43. Consolidación de puntuación de brazo y antebrazo.	98
Figura 44. Flexión/extensión eje de la cabeza y tronco.	99
Figura 45. Angulo de flexión del tronco.....	100

Figura 46. Consolidación de puntuación de cuello y piernas.	101
Figura 47. Consolidación de puntuación C y D.	103
Figura 48. Posiciones básicas para la toma de medidas antropométricas.	118
Figura 49. Recomendaciones del diseño de puesto de trabajo.	127
Figura 50. Imagen lateral diseño de Silla.	128
Figura 51. Imagen frontal diseño de Silla.	129
Figura 52. Imagen lateral diseño de Silla.	130
Figura 53. Imagen frontal diseño de Silla.	131
Figura 54. Reposapiés.	133
Figura 55. Diseño de Escritorio.	134
Figura 56. Vista lateral del escritorio propuesto.	136
Figura 57. Vista lateral del escritorio propuesto.	137
Figura 58. Porcentaje de ausentismo por área.	141
Figura 59. Porcentaje de ausentismo por ocupaciones.	143
Figura 60. Ausentismo por género.	143
Figura 61. Costo ausentismo enfermedad laboral vs. costo total ausentismo.	152
Figura 62. Tasa de ausentismo por enfermedad laboral.	153
Figura 63. Comparativo de Tasas.	159
Figura 64. Reducción de costo de ausentismo por enfermedad laboral.	161

Resumen

En el presente trabajo se hace énfasis en la propuesta del diseño de un puesto de trabajo para las secretarías de la UPN, ya que según las evidencias encontradas durante el desarrollo de la investigación se hallaron ciertas falencias que no prestan la total comodidad necesaria para desarrollar las actividades que allí se requieren, el diseño del puesto de trabajo es totalmente personalizado basado en los requerimientos de las secretarías, así mismo se plantean intervenciones para reducir los costos laborales ocasionados por el ausentismo y la enfermedad laboral.

Palabras claves: Diseño puesto de trabajo, alteraciones musculo esqueléticas, enfermedad laboral.

Abstract

This paper emphasizes the proposal of the design of a job for the secretaries of the UPN, since according to the evidence found during the development of the research were found certain failures that do not provide the total comfort necessary to develop the Activities that are required there, the design of the job is completely personalized based on the requirements of the secretaries, as well as interventions to reduce the labor costs caused by absenteeism and work sickness.

Keywords: Job design, skeletal muscle alterations, occupational disease.

Definición de siglas

INSHT: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

UPN: Universidad Pedagógica Nacional

DME: desórdenes musculo esqueléticos

OMS: Organización Mundial de la Salud

STC: Síndrome Túnel del Carpo

EL: Enfermedad Laboral

ARL: Aseguradora de Riesgos Laborales

OSHA: Occupational Safety and Health Administration

VDT: video terminales

NTC: Normas Técnicas Colombianas

ABD: abducción

ADD: adducción

PVE: Programa de Vigilancia Epidemiológica

PIB: Producto Interno Bruto

Antecedentes

En la ergonomía se tienen diversos enfoques, entre ellos, la postura del cuerpo humano, uno de los criterios en los que se realiza mayor enfoque al realizar un estudio ergonómico en un ambiente administrativo (oficinas), debido a que un diseño equivoco o inadecuado de un puesto de trabajo, ocasiona la aparición de traumas acumulativos “lesiones crónicas que se desarrollan en el transcurso de los años (...) ocasionados por movimientos repetitivos, posturas incómodas, esfuerzo excesivo, vibración y temperaturas extremas” (Bestraten, 1999) por la demanda de carga física que se le exige al cuerpo para realizar una actividad.

Dentro de los diagnósticos de desórdenes músculo esqueléticos con mayor calificación, como origen laboral se encuentra el síndrome de túnel carpiano, el cual es asociado con el desarrollo de actividades, cumplimiento de funciones y trabajo en oficinas, de acuerdo a lo mencionado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT): “su origen laboral se produce como consecuencia del desarrollo de tareas que requieren movimientos repetidos o mantenidos de hiperextensión e hiperflexión de la muñeca o de aprehensión de la mano” (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2011, pág. 1)

Por otra parte, también se encuentra sintomatología asociada a tensiones musculares como malestar, rigidez de cuello, molestias en la espalda, y brazos y/o cefaleas, que se dan tras periodos prolongados ante el ordenador, unida a la realización de una tarea mentalmente intensiva. Por otra parte, la falta de apoyo lumbar, posturas incorrectas y colocación incorrecta

del teclado de un computador son factores desencadenantes importantes del dolor de espalda relacionado con el trabajo que llevan a cabo (Ruiz-Frutos, García, Delclós, & Benavides, 2006).

Teniendo en cuenta lo anterior, en la Universidad Pedagógica Nacional- sede principal, se pretende caracterizar y evaluar los puestos de trabajo que existen en las oficinas, específicamente para los cargos de secretarias y desde allí proponer un puesto de trabajo que cumpla con condiciones ergonómicas mínimas, a partir de la antropometría promedio de la población en mención; y de esta manera evitar la progresión y aparición de enfermedades con diagnósticos de desórdenes músculo esqueléticos, que cooperan a la disminución de costos por ausentismos y aumentar la productividad laboral.

Descripción De La Empresa

Nombre: Universidad Pedagógica Nacional (UPN)

Sector: Educación superior

Tipo de empresa: Pública

Procesos que desarrolla: La Universidad actualmente cuenta con cinco facultades y veintiocho programas académicos acreditados.

Ubicación: Sede principal calle 72 No. 11 – 86 Bogotá, en la misma ciudad tiene seis sedes en donde brinda sus diferentes programas curriculares. A nivel nacional tiene cuatro sedes en el municipio de Valle de Tenza, Guapi – Cauca, La Chorrera y Puerto Asís – Amazonas.

Horario de Trabajo: lunes a viernes de 08:00 am a 05:00 pm. Jornada continua.

Número de Trabajadores: En promedio la universidad cuenta con 1.400 trabajadores directos y 200 contratistas. Se dice promedio debido a que por su actividad económica en algunos meses del año (diciembre, enero, junio y julio) la cantidad de trabajadores disminuyen.

La Universidad será reconocida como la institución universitaria del Estado y de la sociedad colombiana que, interpretando los profundos cambios del entorno nacional e internacional, responde con propuestas e innovaciones al desarrollo y transformación de la educación, aportando al nuevo Proyecto Político Pedagógico para la educación colombiana. Por medio de este proyecto se potencia las estrategias, se inculcan los grandes principios, metas y valores consagrados en la Constitución, y se forma un ideal de hombre y ciudadano, un nuevo sujeto histórico.

Asumimos un proyecto de universidad en el que impere una visión universalista, integradora e interdisciplinaria del trabajo en equipo; que supere el estado de fragmentación, aislamiento, insularidad, individualismo y ausencia de identidad y compromisos colectivos que nos acompañan por momentos; que permita el uso responsable de las libertades de cátedra, aprendizaje e investigación; que introduzca criterios de previsión, planeación y evaluación en el quehacer universitario (Universidad Pedagógica Nacional, 2016).

Título

**PROPUESTA DEL DISEÑO DE UN PUESTO DE TRABAJO PARA LAS
SECRETARIAS DE LA UPN, POR MEDIO DE LA CARACTERIZACIÓN Y
EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES ERGONOMICAS.**

Planteamiento Del Problema

Los desórdenes musculo esqueléticos (DME), han ocasionado en los últimos años un problema de salud de creciente magnitud, afectando tanto a trabajadores de países industrializados como en vías de desarrollo convirtiéndose en la principal causa de ausentismo laboral y pérdida de productividad.

Los DME son un grupo de problemas funcionales inducidos por fatiga neuromuscular debido a trabajos realizados en una posición fija (trabajo estático) o con movimientos repetitivos, principalmente de miembros superiores, caracterizados por poco tiempo de recuperación y la aparición de fatiga. Estos trastornos se caracterizan por que tienen un gran poder invalidante e incrementan el ausentismo laboral; se tratan de procesos con un alto costo social lo que traduce a incapacidades parciales o totales, así como en costosos tratamientos (Riihimaki, 1998 como se cita en Perdomo, 2009).

Teniendo en cuenta lo anterior los DME hacen parte de un grupo de condiciones que la Organización Mundial de la Salud (OMS) define como “*Desórdenes relacionados con el trabajo*”, porque ellos pueden ser causados tanto por exposiciones ocupacionales como por exposiciones no ocupacionales.

Se logra evidenciar que los puestos de trabajo de las secretarias de la UPN no cuentan con los criterios ergonómicos necesarios y debido a la labor que desempeñan producen una serie de movimientos repetitivos, posturas inadecuadas, cansancio por jornadas extensas de trabajo y un inadecuado diseño del puesto de trabajo (el escritorio, la silla, los elementos de trabajo como computador, teléfono, impresoras), causan traumas acumulativos que derivan en desordenes músculo esqueléticos temporales o permanentes en los trabajadores y este aspecto influye a que

se presenten patologías osteomusculares como el Síndrome Túnel del Carpo (STC), problemas de manguito rotador, problemas lumbares, lo que acarrea baja productividad laboral y disminución en su calidad de vida.

En la actualidad no se precisa la identificación de un puesto de trabajo con las características mínimas de ergonomía adecuado y funcional para el desarrollo de las actividades diarias que deben ser realizadas por las secretarías de la Universidad Pedagógica Nacional, así mismo no se precisa la importancia de estudios ergonómicos para el control y disminución de los riesgos en el desarrollo de enfermedades profesionales.

De acuerdo a los datos de ausentismo de la Universidad se evidencia que en el año 2014 se presentaron 472 días de ausentismo correspondiente al 17% y en el 2015, 486 días de ausentismo, conservándose el mismo porcentaje del año anterior, por enfermedades relacionadas al sistema osteomuscular, siendo éste el mayor porcentaje de ausentismo por grupo de enfermedades (López, 2014-2015).

Existe una serie de factores que deben ser considerados en la relación entre los DME y factores de riesgo en el trabajo: 1) aspectos físicos, organizacionales y sociales del lugar de trabajo; 2) aspectos físicos y sociales de la vida fuera del lugar de trabajo, incluyendo actividades físicas (tareas en casa, deportes, programas de ejercicios), incentivos económicos y valores culturales, y 3) las características físicas y psicosociales del individuo (Piedrahíta, 2004).

Los DME en España, se sitúan entre las primeras tres causas de baja laboral, en aumento continuo, en la última década en cuanto al número de bajas laborales está situado en el primer puesto de los procesos por incapacidad laboral temporal. Los DME en su conjunto y variedad causan una gran afectación psicopatológica, pero también se atribuye dolor. En cuanto a la afectación psicopatológica se evidencia ansiedad, estrés, depresión, ira, agresividad lo que da

lugar a obstaculizar los beneficios terapéuticos que se aplican como los son los fármacos, intervenciones y rehabilitación (Araña-Suárez & Patten, 2016).

En cuanto a las tendencias de la enfermedad laboral en Colombia, según estadísticas Presidenciales del Ministerio de Salud y Protección Social y la Cámara Técnica de Riesgos Laborales de FASECOLDA, en 1994 se calificaron 1.215 enfermedades, con una tasa de 33,5 casos por cada 100.000 trabajadores/año. El número ha aumentado paulatinamente, de forma tal que en el 2009 se calificaron 6.068 enfermedades laborales con una tasa de 91 por cada 100.000 trabajadores/año y para el 2014 10.555 enfermedades de origen ocupacional, con una tasa de 118 por cada 100.000 trabajadores/año. En el 2010 los DME representaron el 84% del total de casos de EL, correspondiendo el Síndrome del túnel carpiano al 36% (Positiva Compañía de Seguros ARL, 2016). El Fondo de Riesgos laborales en el año 2015 en el sector económico de enseñanza indica que se presentaron 201 enfermedades laborales calificadas (Fondo de Riesgos Laborales de la Republica de Colombia, 2016).

Pregunta Problema

¿Cuáles son las características de un puesto de trabajo que se ajusten a las condiciones ergonómicas de las secretarías de la sede principal de la UPN?

Justificación

Los desórdenes músculo esqueléticos (DME) de miembro superior y espalda, son una fuente importante de problemas de salud en el trabajo y salud pública, debido a los elevados costos humanos, sociales, profesionales y a las restricciones derivadas de los mismos; ya que los DME generan secuelas funcionales, que en algunas ocasiones pueden ser irreversibles, con limitación y reducción de la capacidad de trabajo, lo que en algunos casos ocasiona la pérdida de la capacidad laboral de un individuo.

La OMS estima que en el 2009 más del 10% de todos los años perdidos por discapacidad correspondían a casos de desórdenes músculo esqueléticos y la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo - OSHA señala que algunos estudios indican que el costo de los DME de miembro superior se encuentra entre el 0,5% al 2% del PIB (producto interno bruto). La Comisión Europea señala que los DME son la principal causa de ausentismo (49,9% de todas las ausencias de más de 3 días) y de incapacidad laboral permanente (60%) (Positiva Compañía de Seguros ARL, 2016).

En Colombia, de acuerdo con las cifras reportadas por FASECOLDA, se presentaron 6.891 enfermedades Laborales en el año 2009, en el 2010 9.4111 y en el 2011 9.117 enfermedades laborales. En el 2010 los DME representaron el 85% del total de los casos de enfermedades laborales, del cual el 36% correspondiente al síndrome de túnel carpiano, en Positiva Compañía de Seguros S.A., ARL a la que se encuentra afiliada la Universidad Pedagógica Nacional, en el periodo 2009 a 2013 se calificaron 10.123 enfermedades laborales, en donde los DME corresponden al 90% de todas las enfermedades calificadas en este periodo, en las empresas afiliadas (9.116 casos). Respecto a los diagnósticos de DME de origen laboral

calificados en la ARL, ocupa el primer lugar el síndrome del túnel carpiano (32,4% de todos los casos calificados), seguido los diagnósticos de epicondilitis lateral, epicondilitis media, síndrome del manguito rotatorio, trastornos del disco lumbar con radiculopatía, otras sinovitis de estiloides radial, tenosinovitis de estiloides radial, lumbago no especificado, dedo en gatillo, otros trastornos de los discos intervertebrales, otras degeneraciones de disco intervertebral, trastornos de discos intervertebrales lumbares con mielopatía, y absceso de vaina tendinosa (Positiva Compañía de Seguros ARL, 2016).

Teniendo como base la exposición a los factores de riesgo en la UPN, se evidencia que los trabajadores están expuestos a demandas físicas y psicosociales que combinadas con las condiciones individuales, incrementan la posibilidad de sufrir desórdenes músculo esqueléticos a nivel de la columna vertebral y miembros superiores, por lo tanto la presente investigación se realiza con el fin de desarrollar una caracterización y evaluación del diseño de un puesto de trabajo para la población administrativa enfocado en las secretarias de la UPN de la ciudad de Bogotá D.C.

Las secretarias y auxiliares administrativos corresponden al 8% de la población y se ubican en el rango etario de los 20 a los 45 años con un 48% y de los 46 años en adelante, con un 45.8 %; la antigüedad del cargo corresponde a que 25 trabajadores tienen una antigüedad de 1 a 5 años, seguido de 15 que tienen 6 a 10 años y 14 funcionarios de 16 años en adelante, lo que indica que el 52.7 % de la población tiene más de 5 años de antigüedad (Positiva Compañía de Seguros ARL, 2016).

Teniendo en cuenta el Programa de Vigilancia Epidemiológica (PVE) que se desarrolla actualmente dentro de la UPN, se encuentra que el 83.3% de las secretarias presenta

sintomatología del sistema músculo esquelético con predominio en el cuadrante superior, por lo que es importante abordar las recomendaciones del PVE que indican:

1. La revisión del diseño y distribución de los puestos de trabajo que requieran el uso de video terminales (VDT) y hacer los ajustes necesarios.
2. Inspección de los puestos de trabajo de acuerdo a los datos obtenidos en la encuesta de condiciones de salud vs registros de incapacidades y ausentismo (Positiva Compañía de Seguros ARL, 2016).

Se hace necesario tener en cuenta el análisis de los datos obtenidos de ausentismos, encuestas de morbilidad sentida de desórdenes músculo esqueléticos, enfermedades laborales ya diagnosticadas y enfermedades comunes, informes de inspecciones, evaluaciones y análisis de puesto de trabajo que arrojan información sobre el desencadenamiento de desórdenes músculos esqueléticos, que aporten información con el diseño de los puestos de trabajo, lugar donde realizan su labor diaria y permanecen la mayor parte del día realizando las actividades propias de una secretaria; describiendo esta labor con altos grados de estrés, movimientos repetitivos, posturas mantenidas e inadecuadas, llevando a una sobrecarga postural desencadenado problemas desde dolores ocasionales a repetitivos hasta convertirse en enfermedades del sistema músculo esquelético disminuyendo la calidad de vida de esta funcionarias, sumándole a esto algunas predisposiciones a estas enfermedades por sus antecedentes de historia clínica, razón por la cual se presenta como un tema de interés dentro de la ergonomía ya que puede mejorar las condiciones de salud y laborales de las secretarias, visto de una óptica de prevención.

El presente trabajo pretende presentar un valioso aporte enmarcado en lo social puesto que está enfocado en el mejoramiento de la calidad de vida y laboral de las secretarias de la UPN puesto que perfecciona la relación directa entre las funcionarias y su puesto de trabajo; disminuyendo las lesiones de trauma acumulativo provocado por los estándares de carga física y que su vez permite un mejor desempeño productivo en sus labores diarias.

Objetivo General

Proponer el diseño de un puesto de trabajo para las secretarias de la Universidad Pedagógica Nacional sede principal, por medio de una caracterización y evaluación de las condiciones ergonómicas, con el propósito de establecer medidas de intervención.

Objetivos Específicos

- a. Identificar y evaluar las principales condiciones de peligro ergonómico en las secretarias de la Universidad pedagógica nacional sede principal.
- b. Proponer el diseño de un puesto de trabajo, basado en las condiciones ergonómicas de las secretarias de la Universidad Pedagógica Nacional sede principal.
- c. Establecer medidas de intervención para reducir costos laborales ocasionados por ausentismo y enfermedad laboral.

Marco De Referencia

En el presente segmento del estudio se muestran los antecedentes legales, conceptuales y teóricos en lo referente a la Caracterización y evaluación del diseño de un puesto de trabajo para la población administrativa, teniendo un enfoque en las secretarías de la UPN – Sede Principal de la ciudad de Bogotá D.C.

Marco Teórico

El marco teórico está basado en revisiones que se realizan de estudios o publicaciones, por lo que se realizó una búsqueda de artículos y publicaciones científicas en bases de datos como lo son; EBSCOHOST, Scielo, Medline, Sciencedirect, Pubmed, Lilacs, Bireme, Elsevier, utilizando como términos clave: Ergonomía, puesto de trabajo, computador, síntomas músculo esqueléticos, Actos y Condiciones Inseguras y personal administrativo, se encontraron diferentes artículos que cumplieron con los criterios de búsqueda. Los artículos escogidos fueron las siguientes:

En Chile, en el año 2012, Muñoz y Vanegas realizaron un estudio denominado *“Asociación entre puesto de trabajo computacional y síntomas músculo esqueléticos en usuarios frecuentes”*, el objetivo del estudio está basado en determinar asociaciones entre puestos de trabajo computacional y presencia de síntomas músculo esqueléticos, con especial énfasis en elementos físicos que componen el diseño. El estudio fue de tipo transversal, realizado sobre una muestra poblacional de 153 sujetos administrativos y usuarios frecuentes de computadores. Se aplicó un cuestionario de síntomas músculo esqueléticos y una evaluación ergonómica de los puestos de trabajo; posteriormente, se realizó un análisis invariado y multivariados. Según los resultados la

proporción de puestos de trabajo con diseño ergonómico inadecuado de la superficie de trabajo fue 62,7%, teclado 53,6%, y porta documentos 90,8%. La asociación más importante entre los síntomas por región corporal con diseño ergonómico inadecuado fue hombro izquierdo/teclado (*valor p: 0,04*). Se concluye que la población estudiada tiene alta prevalencia de síntomas músculo esquelético y que el diseño no ergonómico del teclado, escritorio y silla podrían estar relacionados con síntomas en extremidades superiores, región dorsal y lumbar, respectivamente. Se sugiere estudiar el uso dado a los puestos de trabajo por parte de los usuarios, ya que podría estar influyendo en los resultados.

En México, en el año 2007, Ramos realizó un estudio denominado “*Estudio de factores de riesgo ergonómico que afectan el desempeño laboral de usuarios de equipo de cómputo en una institución educativa*”. El objetivo de la investigación es identificar y evaluar los factores de riesgo ergonómico, que están repercutiendo en el desempeño laboral de los usuarios de equipo de cómputo, dicho estudio se centró principalmente en la evaluación de los siguientes puntos: equipo de cómputo, iluminación, temperatura, dimensiones de puestos de trabajo malestares manifestados por el personal evaluado y programas de ordenador. El tipo de estudio fue Observacional, Descriptivo y Transversal ya que fue un estudio contemplativo en el cual se describieron una serie de factores en base a una población previamente seleccionada y se realizaron mediciones en una sola ocasión para conocer la situación que prevalece en el momento del estudio. Una vez identificados y evaluados los factores de riesgo en una muestra de 35 puestos de trabajo. Se obtuvo como resultado que el mobiliario (mesas de trabajo y sillas) sobresalieron como uno de los puntos más deficientes, al no contar con las medidas mínimas necesarias recomendadas en la literatura especializada, así como por el deterioro en el que se encuentran, con lo que respecta al ambiente luminoso, se encontró que las fuentes de iluminación

no están dirigidas correctamente, ya que en algunos puestos de trabajo la luz es insuficiente, mientras que para otros, los usuarios manifiestan sentir molestias por deslumbramientos indeseables, la falta de capacitación sobre factores de riesgo ergonómico y la ausencia de una Comisión de Seguridad e Higiene que supervise los actos y condiciones inseguras en cada uno de los puestos de trabajo es evidente.

En Colombia, durante el 2002 y el 2003, Vernaza y Sierra (2005) realizaron un estudio denominado “*Dolor Músculo-Esquelético y su Asociación con Factores de Riesgo Ergonómicos, en Trabajadores Administrativos*”. El objetivo principal del estudio es establecer la frecuencia de las lesiones músculo-esqueléticas en trabajadores administrativos y su posible asociación con factores de riesgo ergonómico. Se realizó un estudio observacional descriptivo a 145 trabajadores de la Universidad del Cauca en Popayán, Colombia, entre julio 2002 y junio 2003. Para la recolección de la información se utilizaron dos instrumentos: un formato para análisis del puesto de trabajo y un cuestionario para el análisis de síntomas músculo-esqueléticos.

Según los resultados el 57 % de los trabajadores administrativos presentaron síntomas de dolor. Las Lesiones más frecuentes se encontraron en la zona baja de la espalda (56,6 %), la zona alta de la espalda (53,1 %) y el cuello (49,0 %). Los trabajadores que mostraron con mayor frecuencia la postura inclinado, presentaron un Odds Ratio-OR de 3,0 y los trabajadores que durante su actividad mostraron con mayor frecuencia el caminar, presentaron un OR de 2,8 para la presencia de dolor músculo-esquelético en la zona baja de la espalda. Como conclusión se evidencia que existe una asociación entre la exposición a factores de riesgo biomecánico y la presencia de lesiones músculo-esqueléticas, indicando que posturas de trabajo forzadas significan mayor riesgo. Por lo tanto, este tipo de trastornos podrían llegar a incapacitar al trabajador en las actividades de la vida diaria.

En Venezuela, Nava, Castro, Rojas y Gómez (2013) realizaron un estudio denominado “*Evaluación ergonómica de los puestos de trabajo del área administrativa*”. Evaluar las condiciones ergonómicas de los puestos de trabajo del área administrativa de la división de post grado de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad del Zulia. El tipo de estudio fue descriptivo, documental y de campo, utilizando técnicas e instrumentos de recolección de datos como: observación directa, entrevista estructurada, encuesta, y mediciones. Inicialmente se realizó un estudio de iluminación, temperatura y ruido. Seguidamente se recopilaron los datos necesarios para el diseño de la cédula antropométrica que fue realizada a todo el personal y se separaron por género; en ésta se agrupan valores máximos, mínimos, media, desviación estándar y percentiles de la población. Luego se realizaron mediciones del área física de las oficinas y mobiliarios, las cuales se compararon con la norma COVENIN 2742:98. A continuación, se realizó un estudio ergonómico que integró la aplicación de los métodos Ista 21, para obtener los riesgos psicosociales; Rula Office, donde se evaluó la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pudieran ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo; el cuestionario evaluó los trastornos músculo esqueléticos de los trabajadores a través de una encuesta corta. Los resultados obtenidos reflejaron que las áreas presentan niveles críticos de iluminancias; con respecto al mobiliario, éste resultó poco adecuado para los trabajadores; en cuanto a la evaluación ergonómica, la misma reflejó molestias músculo-esqueléticas a nivel de hombros, nuca y columna, y para la evaluación psicosocial, se presentaron problemas en relación a la doble presencia y la estima. Finalmente, se plantean recomendaciones en las áreas más críticas según la información recopilada en los objetivos, enfatizando en la corrección de malas posturas adoptadas por los trabajadores y en la falta de información.

Marco Conceptual

Toda actividad laboral que se realiza implica algún grado de riesgo para la salud bienestar físico o mental; ya que mediante su realización nos encontramos con movimientos repetitivos, posturas forzadas y mantenidas, esfuerzo tanto físicos como mentales y sobre todo en la mayoría de organizaciones un mal diseño de puestos de trabajo lo cual está generando artralgias y por ende desencadenando desórdenes músculo esquelético.

Desorden músculo esquelético. Teniendo en cuenta que los desórdenes músculo esqueléticos son fuente principal de las dolencias que presentan los trabajadores se buscan diferentes referencias bibliográficas para identificar su alcance.

Según la guía de atención integral basada en la evidencia para DME relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores comprenden un amplio número de entidades clínicas específicas que incluyen enfermedades de los músculos, tendones, vainas tendinosas, síndromes de atrapamientos nerviosos, alteraciones articulares y neurovasculares.

El libro de diagnóstico y tratamiento de las alteraciones del movimiento define como alteraciones dolorosas localizadas que parten de una irritación miofascial, peri articular o de los tejidos articulares, su origen y perturbación son el resultado de traumatismos mecánicos con gran frecuencia micro traumatismos que se atribuyen a sobre uso (Sahrmann, 2005).

La revista de la asociación española de especialistas en medicina del trabajo en una de sus revisiones bibliográficas define que los trastornos músculo-esqueléticos comprenden una amplia variedad de enfermedades degenerativas e inflamatorias en el aparato locomotor, que en el caso de relacionarse con el trabajo principalmente incluyen:

- a. Inflamaciones de tendones (tendinitis y tenosinovitis) especialmente en la muñeca, codo y hombro.
- b. Mialgias, a veces con alteraciones funcionales, predominantemente en la región cervical y del hombro.
- c. Síndromes de atrapamiento, especialmente en la muñeca y brazo.
- d. Trastornos degenerativos en la columna vertebral, con mayor frecuencia en las regiones cervical y lumbar (Romo & Del Campo, 2011).

Análisis del puesto de trabajo. Para un adecuado manejo de las actividades que se realizan a lo largo de la jornada laboral es indispensable un adecuado puesto de trabajo en el cual uno de los aspectos más relevantes es su análisis; revisando diferentes criterios encontramos que; antes de iniciar el diseño del puesto de trabajo será conveniente examinar los siguientes aspectos:

- a. Métodos de trabajo que existen o existirán en el puesto: Proceso de trabajo.
- b. Dimensiones del o los usuarios del puesto: Condiciones físicas Posturas,
- c. movimientos, tiempos y frecuencias: Dimensión del puesto de trabajo.
- d. Fuerzas y cadencias que desarrollará el usuario: Condiciones físicas
- e. Importancia y frecuencia de atención y manipulación de los dispositivos informativos y controles: Información recibida.
- f. Regímenes de trabajo y descanso, sus tiempos y horarios: Proceso de trabajo.
- g. Carga mental que exige el puesto: Estado psíquico
- h. Riesgos efectivos y riesgos potenciales implicados en el puesto: Ambiente de trabajo.
- i. Ropas, herramientas y equipos de uso personal: Dimensión del puesto de trabajo.
- j. Ambientes visual, acústico, térmico, etc. del entorno: Ambiente de trabajo.
- k. Otros: Aspecto social (Párraga, 2016).

Según el libro análisis de puesto de trabajo nos dice que iniciara con el estudio de “tiempos y movimientos” (atribuido a F. Taylor, entre 1885 y 1915 por ser el primero en realizar una observación más sistemática de cada una de las tareas que el individuo ejecuta al realizar su trabajo) (Valenzuela & Ortiz, 2004).

Mintzberg (1991) explica el significado de diseño de puestos y de organizaciones formulando toda una serie de preguntas ¿Cuántas tareas debe contener un puesto de trabajo en una organización? ¿Cómo de especializada debe ser la tarea? ¿Qué destreza y conocimiento deben

requerir para cada puesto de trabajo? a las que se supone ha de responder y que remiten a nueve parámetros básicos de diseño que pueden ser agrupados en cuatro categorías:

- a. Diseño de puesto de trabajo
- b. Diseño de superestructura
- c. Diseño de encadenamiento laterales
- d. Diseño de sistema de toma de decisiones

El análisis de los puestos de trabajo según el manual de instrumentos de gestión y desarrollo de las personas en las organizaciones puede ser definido como el estudio y la descomposición de las responsabilidades, tareas, características del entorno y competencias del ocupante en unidades operacionales e identificables.

Existen diferentes métodos para el análisis de los puestos de trabajo y, en función de la naturaleza del puesto, debería escoger el método más idóneo para la obtención de información del mismo. El tipo de información que deberá recoger depende del objetivo por el cual realiza el análisis y posterior descripción del puesto (Gan Bustos & Triginé, 2006).

Factores de riesgo en los trastornos músculo esqueléticos. Según el manual técnico en prevención de riesgos laborales; todos los factores de riesgo aparecen como causa de las posibles lesiones, se manifiesta como una de las más complejas la combinación de: mantenimiento de posturas forzadas, aplicación de fuerza manual excesiva, realización de ciclos de trabajo muy repetitivos y tiempos de recuperación insuficiente (Gan Bustos & Triginé, 2006).

Según el gobierno de España los factores de riesgo son características del trabajo que, si están presentes de forma muy intensa, con una alta frecuencia o durante un tiempo de exposición significativo pueden llegar a producir la aparición de trastornos músculo esqueléticos, estos factores de riesgo dependen de las siguientes condiciones de trabajo también denominadas peligros y pueden ser:

- a. Trabajo repetitivo
- b. Levantamiento de cargas
- c. Transporte de cargas
- d. Posturas forzadas
- e. Aplicación de fuerzas (Anónimo, 2016)

Para Ryan Chinchilla (como se cita en Cátedra de Producción, 2016) en su libro “*Salud y seguridad en el trabajo*” cada persona tiene una capacidad de tolerancia y resistencia a los diferentes elementos que pueden ocasionar un accidente o enfermedad laboral. La carga física de trabajo puede producir lesiones músculo esqueléticas como consecuencia de la presencia de factores de riesgo ergonómico, especialmente por tareas altamente repetitivas. Este tipo de problemas se conoce desordenes por trauma acumulativo. Inicialmente la persona siente una molestia en la zona específica del cuerpo espera recuperarse con periodos de descanso cortos, reposo y sueño, sin embargo, conforme pasa el tiempo, el individuo continúa realizando movimientos repetitivos, sobreesfuerzos y adopta malas posturas corporales. Como consecuencia de ello el cuerpo no tiene la misma capacidad para recuperar los músculos fatigados producto de la tensión acumulada. Entre las actividades relacionadas con producción y servicios donde se predominan estas lesiones acumulativas están: la agricultura, trabajo de oficina, procesamiento de datos y texto, entre otros.

Métodos de evaluación ergonómica.

Métodos de repetitividad.

OCRA. Check List OCRA permite valorar el riesgo asociado al trabajo repetitivo. El método mide el nivel de riesgo en función de la probabilidad de aparición de trastornos músculo-esqueléticos en un determinado tiempo, centrándose en la valoración del riesgo en los miembros superiores del cuerpo.

JSI (job strain index). Es un método de evaluación de puestos de trabajo que permite valorar si los trabajadores que los ocupan están expuestos a desarrollar desórdenes traumáticos acumulativos en la parte distal de las extremidades superiores debido a movimientos repetitivos. Así pues, se implican en la valoración la mano, la muñeca, el antebrazo y el codo. El método se basa en la medición de seis variables, que una vez valoradas, dan lugar a seis factores multiplicadores de una ecuación que proporciona el Strain Index.

Método por carga postural.

RULA. Tiene como objetivo evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que originan una elevada carga postural y que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo. Para la evaluación del riesgo se consideran el método la postura adoptada, la duración y frecuencia de ésta y las fuerzas ejercidas cuando se mantiene.

REBA. Es un método observacional para la evaluación de posturas más extendido en la práctica. De forma general REBA es un método basado en el conocido método RULA, diferenciándose fundamentalmente en la inclusión en la evaluación de las extremidades inferiores. El método permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas.

OWAS. Permite la valoración de la carga física derivada de las posturas adoptadas durante el trabajo. A diferencia de otros métodos de evaluación postural como Rula o Reba, que valoran posturas individuales, Owas se caracteriza por su capacidad de valorar de forma global todas las posturas adoptadas durante el desempeño de la tarea. Como contrapartida, Owas proporciona valoraciones menos precisas que los anteriores. Lo que hace que Owas, a pesar de ser un método relativamente antiguo, continúa siendo en la actualidad uno de los más empleados en la evaluación de la carga postural.

EPR (evaluación postural rápida). Es una herramienta que permite realizar una primera y somera valoración de las posturas adoptadas por el trabajador a lo largo de la jornada. Si un estudio EPR proporciona un nivel de carga estática elevado el evaluador debería realizar un estudio más profundo del puesto mediante métodos de evaluación postural más específicos como RULA, OWAS o REBA. El método mide la carga estática considerando el tipo de posturas que adopta el trabajador y el tiempo que las mantiene, proporcionando un valor numérico proporcional al nivel de carga (Ergonautas, 2016).

Marco Legal

A continuación, se mencionan algunas de las referencias legales en materia de prevención de riesgos que puedan afectar su salud, las cuales protegen a los trabajadores produciendo que el empleador mejore y mantenga las condiciones y ambiente de trabajo adecuado.

Teniendo como norma primordial la *Constitución Política de Colombia* en su artículo 25, menciona el derecho que toda persona tiene al trabajo en condiciones dignas y justas; lo cual indica que las condiciones de los lugares de trabajo deben ser apropiadas para el desarrollo de su función.

Siguiendo el orden de la jerarquía normativa, la Ley 9 de 1979 Código Sanitario Nacional en su artículo 84 menciona las obligaciones de los empleadores en donde dispone que se deben adoptar medidas efectivas para proteger y promover la salud de los trabajadores, mediante la instalación, operación y mantenimiento, en forma eficiente, de los sistemas y equipos de control necesarios para prevenir enfermedades y accidentes en los lugares de trabajo; así como indica que una de las obligaciones de los trabajadores es conservar en orden y aseo los lugares de

trabajo, colaborar y participar en la implantación y mantenimiento de las medidas de prevención de riesgos para la salud que se adopten en el lugar de trabajo.

La Resolución 2400 de 1979 en el Título I capítulo II y capítulo III, al igual que la ley 9 de 1979, menciona las responsabilidades de los empleadores y trabajadores; en el título II de los inmuebles destinados a establecimientos de trabajo, capítulo I edificios y locales, en el parágrafo 1o. del artículo 12 menciona que “la distancia entre máquinas, aparatos, equipos, etc., será la necesaria para que el trabajador pueda realizar su labor sin dificultad o incomodidad, evitando los posibles accidentes por falta de espacio, no será menor en ningún caso, de 0,80 metros” (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1979, pág. 1).

El Decreto 614 de 1984 determina las bases de organización y administración de la Salud Ocupacional en el país, en el campo de la prevención de los accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo y en el mejoramiento de las condiciones de trabajo, así mismo vela por el mejoramiento y mantenimiento de las condiciones de vida y salud de la población trabajadora; previniendo todo daño para la salud, eliminando y controlando los agentes nocivos.

Así mismo la Resolución 1016 de 1989 en el ítem 7 del artículo once habla de que una de las obligaciones del Subprograma de Higiene y Seguridad Industrial es conceptuar sobre las especificaciones técnicas de equipos y materiales, cuya manipulación, transporte y almacenamiento generen riesgos laborales, otra obligación son las inspecciones periódicas a las áreas, frentes de trabajo y equipos en general.

En esta misma resolución especifican las actividades del Subprograma de medicina preventiva y del trabajo en las cuales se encuentra la realización de exámenes médicos ocupacionales de ingreso, periódico, retiro y/o en las situaciones que representen un riesgo a los trabajadores; promover y participar en las actividades encaminadas a la prevención de accidentes de trabajo y

enfermedades profesionales; de igual forma el Ministerio de Protección Social regula la práctica de estas evaluaciones médicas en la Resolución 2346 de 2007.

Con el propósito de mejorar las condiciones de trabajo para la población laboral de Colombia, el Ministerio de la Protección Social expide la Resolución 2844 de 2007 “por la cual se adoptan las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencias” (Ministerio de Protección Social, Resolución 2844 de 2007, pág. 1), nombrando la GATISO para Desordenes músculo esqueléticos relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores (síndrome de túnel de carpiano, epicondilitis y enfermedad de Quervain), la GATISO para hombro doloroso relacionado con factores de riesgo en el trabajo; haciendo que estas sean de obligatoria referencia para la prevención de los daños a la salud.

La Ley 1562 de 2012, modifica algunas disposiciones del Decreto 1295 de 1994 que determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesional; entrega la definición de enfermedad profesional y “aclara la necesidad de evaluar la tabla de enfermedades profesionales cada tres años, según el Fondo de Riesgos Laborales y el Consejo de Riesgos Laborales. Incluye además la posibilidad de encontrar enfermedades profesionales no incluidas en la tabla reglamentada, pero que guardan relación de causalidad con el medio o los factores de riesgo en los que trabaja el afiliado” (La Patria, 2012, sexto ítem).

El Decreto 1443 de 2014 donde se imparten las disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SGSST, planteando como un proceso estructurado por etapas del mejoramiento continuo para la prevención de lesiones y enfermedades, promover y proteger la salud de los trabajadores, por medio del ciclo PHVA; este Decreto hace la transferencia del Programa de Salud Ocupacional a un Sistema de Gestión, el

cual es aplicado a todas las empresas del país. Así mismo se encuentra inmerso en el Decreto Único Reglamentario para el sector Trabajo 1072 de 2015 en el Título IV capítulo VI.

También es fundamental mencionar El decreto 1477 del 2014 en el cual se expide la tabla de enfermedades laborales en la que se menciona los agentes de riesgo, para facilitar la prevención de la enfermedad en las actividades laborales y los grupos de enfermedad para determinar el diagnóstico médico en los trabajadores afectados.

En cuanto a normas técnicas, se encuentran las Normas Técnicas Colombianas (NTC) para mediciones del cuerpo humano (NTC 5649 – 5654 de 2008), diseño ergonómico de sistemas de trabajo (NTC 5655 de 2008) y evaluación de posturas de trabajo estáticas evaluada en la NTC 5723 DE 2009 y Requisitos ergonómicos para trabajos de oficina con video terminales (VDT) (Monitores). Parte 5: Concepción del puesto de trabajo y exigencias posturales sugeridos en la NTC 5831 de 2010.

Diseño Metodológico

Tipo De Investigación

El tipo de investigación utilizado para el presente estudio es la de tipo descriptivo-retrospectivo, donde se especifica la situación actual de las secretarias de la UPN y se realiza un análisis antropométrico de las características ergonómicas del puesto de trabajo, así mismo se determinan los desórdenes musculo esqueléticos que predominan en la población administrativa específicamente en las secretarias dado al mal diseño del puesto de trabajo; y por último se plantea una opción o una alternativa de mejora en el diseño del puesto de trabajo para disminuir los desórdenes musculo esqueléticos. Hernández, Fernández y Baptista (2016) afirman que el tipo de estudio descriptivo busca “especificar propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis y conclusión así mismo pretende medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre las variables a las que se refieren, miden o evalúan diversos aspectos, dimensiones” (pág. 120).

Tipo de Diseño

La presente investigación adopta la metodología cuantitativa no experimental en tiempo transversal.

Cuantitativo debido a que hace énfasis a un tipo de pensamiento deductivo donde se evalúa la “recolección de datos para probar una hipótesis por medio de una medición numérica y el análisis estadístico para establecer patrones, comportamiento y comprobar teorías (Hernández *et al.*, 2016), lo que permitirá evaluar el diseño del puesto de trabajo para las secretarias de la UPN. No experimental transversal puesto que solo se realiza la recopilación de información con el fin de detallar sus variables o estudiar su recurrencia e interrelación en un determinado momento en un tiempo establecido, es no experimental por que esta se realiza sin manipular las variables, se

basa en la observación de cómo se dan las cosas en su contexto natural para después ser correctamente analizados, allí los sujetos de estudios son observados en su ambiente natural.

Población

La UPN tiene 1.612 funcionarios, con modalidad de vinculación administrativo, docente universitario, catedrático, ocasional, profesor IPN, supernumerario y trabajador oficial (Subdirección de Personal de Universidad Pedagógica Nacional, 2016); dentro del Personal administrativo de la Universidad en el nivel asistencial se encuentran los cargos de: Secretario ejecutivo y auxiliar administrativo, siendo el primer cargo, al igual que los supernumerarios que laboran bajo el rol de secretario, el objeto del presente estudio.

Las personas con cargo de Secretario Ejecutivo y supernumerario - secretario, que hacen parte de la población estudio, son aquellas que su centro de trabajo se encuentra ubicado dentro de las dependencias que funcionan en la instalación de la Sede principal - Calle 72, están activos laboralmente en la institución, con una antigüedad en el cargo mayor de 6 meses, desarrollando las funciones descritas en el manual específico de funciones y requisitos mínimos de la Universidad Pedagógica Nacional, en los tres grados de escalafón (21,19 y 16) y de acuerdo a la Resolución 0815 de 2008 en su artículo 3, en la indica que las funciones establecidas para los servidores públicos profesionales, técnicos y asistenciales para la Universidad; seleccionadas las personas con los criterios mencionados anteriormente se obtiene la información de la tabla 1.

Tabla 1.

Cantidad de Secretarias por tipo de vinculación

Vinculación Administrativa – Secretario Ejecutivo	Vinculación Supernumerario – Rol de Secretario
32	25

Nota. Adaptado de “Personal Activo en la UPN-Listado de Secretarias” (Subdirección de Personal de Universidad Pedagógica Nacional, 2016)

Por lo anterior y de acuerdo a las características anteriormente mencionadas, la población de estudio son 57 personas, de género femenino, mayores de 18 años y menores de 61 años con un tiempo de exposición de 8 horas, el promedio de edad de la población es 42.85 años; así mismo, el promedio de tiempo en el cargo de la población es de 7.59 años, con un porcentaje del 42.10% mayor de 5 años laborando en la institución.

Muestra

Para obtener el tamaño de muestra poblacional del presente estudio, se utiliza la fórmula para cálculo de muestra para población finita (Bolaños, 2012), teniendo en cuenta que se conoce, el número total de la población estudio, correspondiente a 57 personas.

$$n = \frac{N \times z^2 \times p \times q}{d^2 * (N - 1) + z^2 \times p \times q}$$

Donde

n: Tamaño de la muestra

N: Tamaño de la Población

Z: Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación al 95% de confianza equivale a 1,96 (como más usual). Valor correspondiente a la distribución normal

P: Probabilidad de éxito o proporción esperada. Generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor contante de 5 %, es decir 0.05.

q: Probabilidad de fracaso (1 – p)

d: Precisión absoluta, que indica la amplitud deseada del intervalo de confianza a ambos lados del valor real de la diferencia entre las dos proporciones (Barojas, 2005). Se pueden tomar valores entre 0.01 y 0.09.

Para el presente estudio, se manejarán los siguientes datos para el cálculo de tamaño de muestra

Z = Se toma en relación con un nivel de confianza del 95%, es decir 1.96.

p = 0.05

q = 1 – p = 1 – 0.05 = 0.95

d = se utiliza 0.07

Aplicando la ecuación

$$n = \frac{57 \times 1.96^2 \times 0.05 \times 0.95}{0.07^2 \times (57 - 1) + 1.96^2 \times 0.05 \times 0.95}$$

$$n = \frac{57 \times 3.8416 \times 0.05 \times 0.95}{0.0049 \times (56) + 3.8416 \times 0.05 \times 0.95}$$

$$n = \frac{10.401132}{0.2744 + 0.182476}$$

$$n = \frac{10.401132}{0.456876}$$

$$n = 22.7657658$$

$$n \approx 23$$

Por lo anterior, la muestra correspondiente es 23 personas.

Identificación Y Evaluación De Las Condiciones De Los Peligros Ergonómicos

Para el análisis de información de actividades y movimientos que realizan las secretarias, se realizó la toma de datos en el formato diseñado “*para recolección de datos para análisis y evaluación de puesto de trabajo*” como se muestra en el Apéndice A, en donde se recoge información como:

- a. Información general del trabajador.
- b. Situación clínica del trabajador.
- c. Condiciones organizacionales.
- d. Descripción del puesto de trabajo / evaluación de carga física (descripción de operaciones, demandas posturales, demandas de movimiento y demandas de fuerza).

El acercamiento hacia los sujetos de investigación se realizara por medio de una presentación personal por parte de las estudiantes de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas de segundo semestre de especialización en higiene, seguridad y salud en el trabajo, se realiza el acercamiento en el lugar de trabajo, se brinda información breve y concisa sobre el proyecto recalcando el objetivo del trabajo y la aplicación del instrumento, enfatizando también la importancia de su colaboración para la ejecución del proyecto.

Descripción De Actividades Y Tareas

Institucionalmente las funciones de las secretarias están dadas por el Manual Específico de Funciones, Requisitos y Competencias de la Planta de personal administrativo de la Universidad Pedagógica Nacional, donde se expresan las siguientes:

- a. Transcribir dictados, notas, cartas, memorandos, oficios e informes.
- b. Recibir, clasificar y enviar correspondencia de la dependencia.

- c. Coordinar de acuerdo con instrucciones, reuniones o eventos que debe atender el jefe, llevando la agenda correspondiente y recordando los compromisos adquiridos.
- d. Atender las llamadas telefónicas y concertar entrevistas.
- e. Atender al público y dar información competente sobre la dependencia.
- f. Elaborar documentos y obtener fotocopias de los que sean necesarios.
- g. Verificar el mantenimiento y buen uso de las máquinas y equipos, materiales y objetos a su cargo.
- h. Llevar el archivo de la dependencia y manejar la correspondencia de la misma
- i. Informar al jefe en forma oportuna sobre las inconsistencias o anomalías relacionadas con los asuntos, elementos, documentos y/o correspondencia encomendados.
- j. Verificar las existencias de elementos de consumo de oficina e informar el jefe sobre las necesidades.
- k. Atender estudiantes y profesores de los diferentes programas en lo relacionado con el préstamo de libros, documentos y revistas de la hemeroteca interna.
- l. Las demás que le sean asignadas por el superior inmediato de acuerdo con la naturaleza del cargo.

Así mismo, se logra identificar que las actividades diarias de las secretarías de la UPN, están

dadas por:

Gestión de correspondencia. Dentro de esta actividad se encuentra que durante la jornada laboral se reciben y entregan documentos, para lo cual se diligencian los datos en el libro de correspondencia; también hace parte de esta actividad, el registro de información en el aplicativo Cordis, que requiere el uso (digitar) de computador.

Elaboración de documentos. A lo largo de la jornada las secretarías deben digitar información de memorandos, informes, cuadros en Excel con información varia, documentos, revisa y contesta correos electrónicos entre otros. Los documentos en la mayoría de las ocasiones se deben imprimir para el respectivo proceso que le consigue.

Archivo. Los documentos que se reciben y entregan deben ser archivados en las AZ correspondientes, dentro de esta actividad se encuentran operaciones de grapar, desgraprar, perforar, fotocopiar y escanear documentos, bajar y almacenar las AZ en el archivador. La actividad se realiza durante la jornada laboral dependiendo de la necesidad del servicio.

Gestión de llamadas. Diariamente y a lo largo de la jornada laboral reciben y realizan llamadas telefónicas para brindar información. En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se pueden visualizar las actividades:

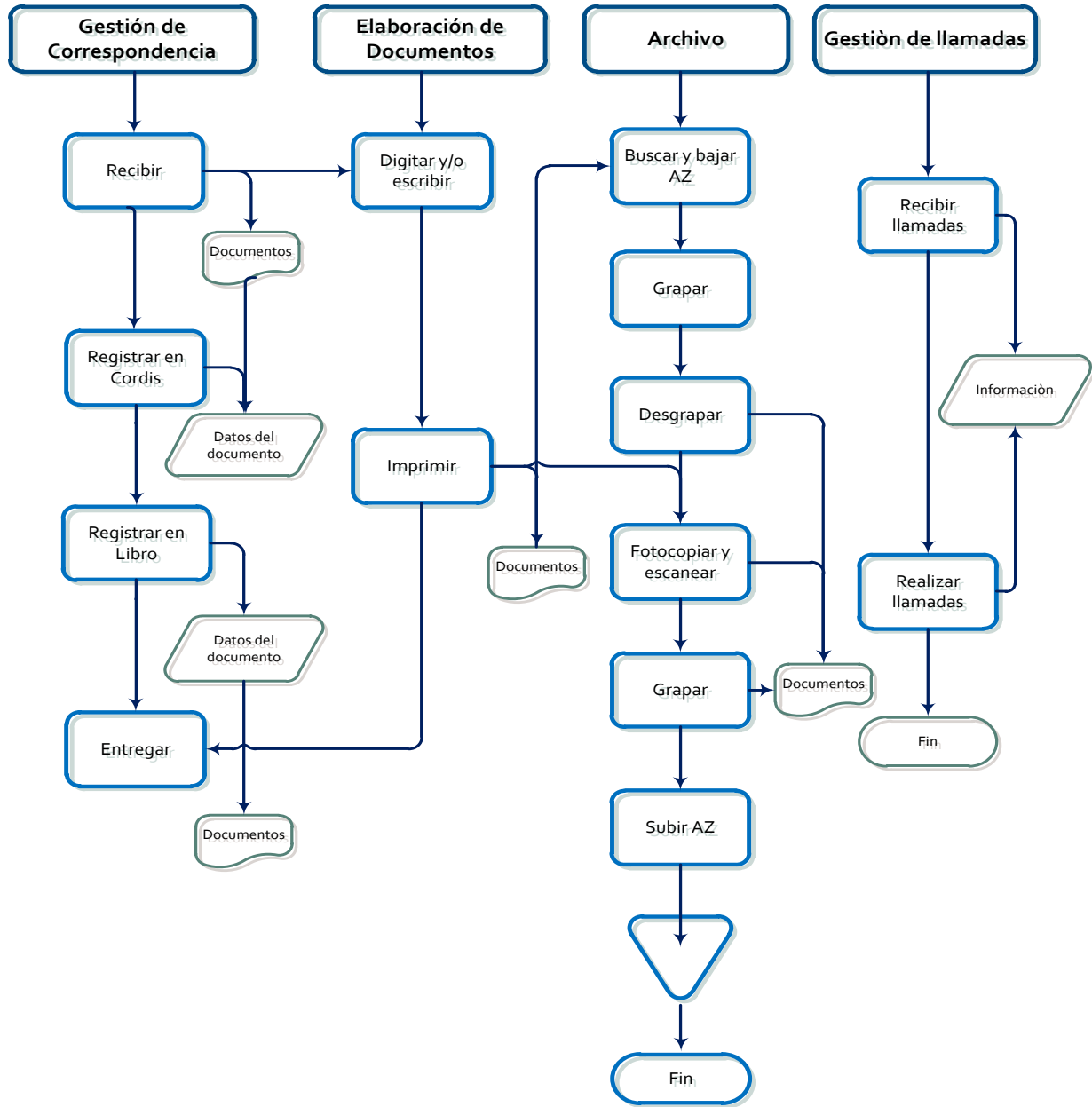


Figura 1. Postura adquirida en gestión documental.

En el presente capítulo se presenta el análisis e interpretación de los resultados de la investigación que se obtuvieron por medio de la aplicación del instrumento, evaluando de esta manera los diferentes movimientos que realizan las secretarias durante su actividad laboral y los tiempos, así mismo se da cumplimiento a los objetivos específicos planteados en la investigación.

Por lo anterior, los resultados de los formatos aplicados son plasmados de una manera organizada en diferentes hojas de Excel como se muestra en el Apéndice B, para facilitar la tabulación de los datos de cada secretaria objeto de estudio, insertando los resultados en orden, para promediar los valores a medida de que se van ingresando los datos respectivos de cada formato, en la primera hoja se encuentran los datos de las posturas adquiridas dentro de cada actividad, seguido de los movimientos con mayor frecuencia, valorando los movimientos del tronco, miembros superiores e inferiores.

Porcentaje de la jornada laboral utilizado en cada actividad.

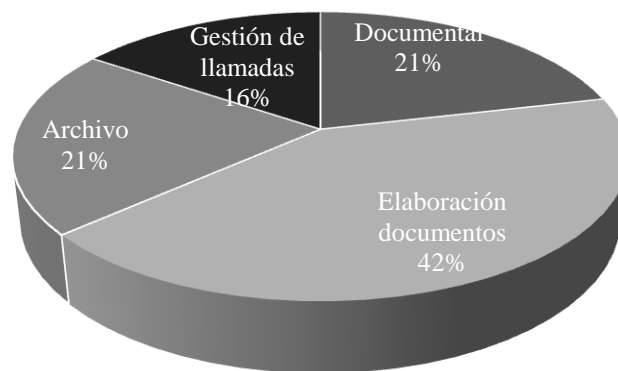


Figura 2. Porcentaje de la jornada laboral utilizado en cada actividad.

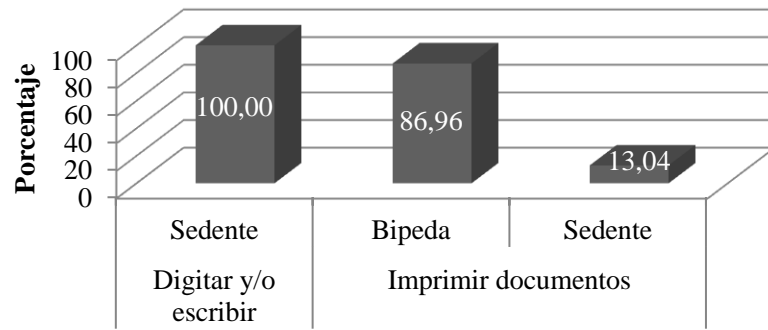
De acuerdo a los datos analizados se puede identificar que el 42% de la jornada laboral de las secretarías es utilizada en la elaboración de documentos que incluye tareas de digitación e impresión de documentos; las actividades de archivo y gestión documental tienen porcentaje de 21% del total de la jornada laboral.

Posturas Adquiridas

Postura Sedente. Es una postura intermedia, donde los músculos de la espalda están en balance y en menor tensión. Es una postura que facilita el ponerse de pie y actuar. Por lo tanto, es una postura que motiva a adoptar una postura dinámica.

Postura Bípeda. La posición bípeda se refiere a estar de pie, o a la verticalidad de las personas. Esta posición busca un equilibrio estable y no estar sometido a ninguna aceleración. Para conseguir esta situación, todas las fuerzas del cuerpo deben neutralizarse y el centro de gravedad del mismo debe proyectarse sobre la base de sustentación (Educación Física Plus, 2013).

Postura adquirida en elaboración de documentos. Las posturas de trabajo son uno de los factores asociados a los trastornos musculoesqueléticos, su aparición depende de varios aspectos, entre ellos se encuentra lo forzada que sea la postura, del tiempo que se mantenga de modo continuado, de la frecuencia con que se haga, o de la duración de la exposición a posturas similares a lo largo de la jornada: entre las posturas realizadas por las secretarías están las posturas sedentes y la bípeda.

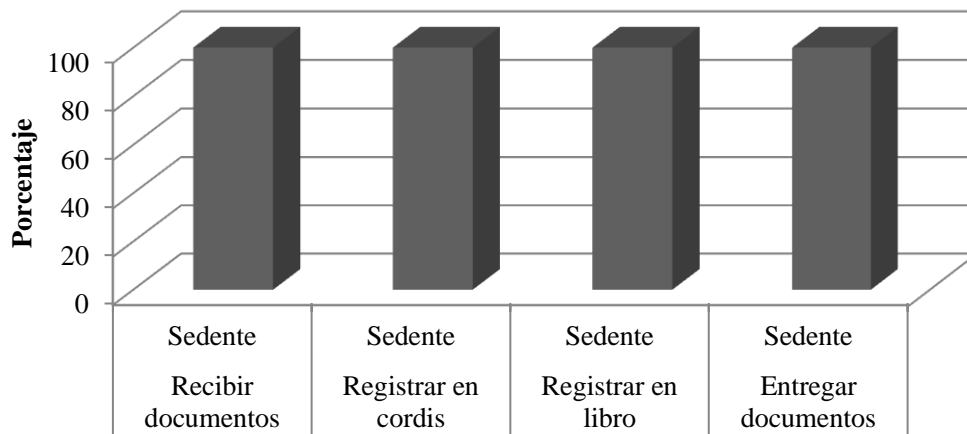


Posturas

Figura 3. Postura adquirida en elaboración de documentos.

Para la actividad que se realiza en mayor proporción a lo largo de la jornada laboral, que es la elaboración de documentos, se encuentra que el 100% de la población utiliza una postura sedente para la tarea de digitar y escribir, así mismo para la impresión de documentos el 86.96% de las personas evaluadas, lo hacen de forma Bípeda.

Postura adquirida en gestión documental.



Posturas

Figura 4. Postura Adquirida en Gestión Documental.

En la tarea de gestión documental se observa que el 100% de las secretarias realizan las tareas de manera sedente.

Postura adquirida en archivo.

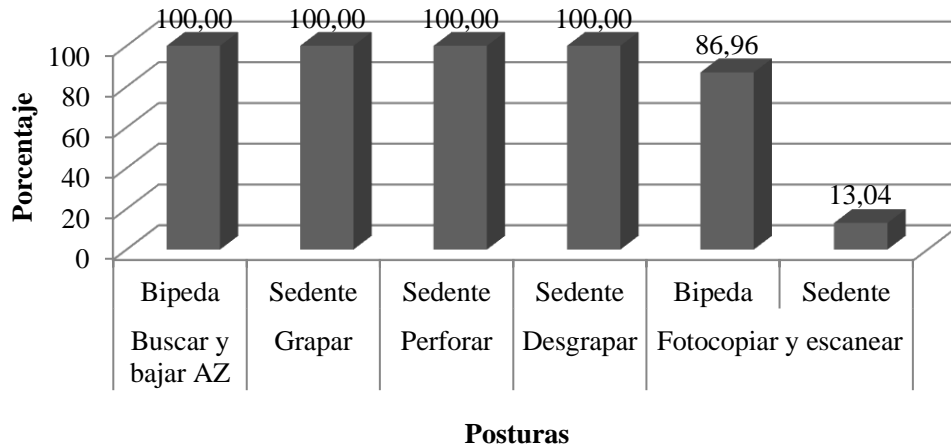


Figura 5. Postura adquirida en archivo.

Para la actividad de archivo, solo el 86.96% de las personas fotocopian e imprimen con una postura bípeda, mientras que las demás tareas las realizan en forma sedente.

Postura adquirida en gestión de llamadas.

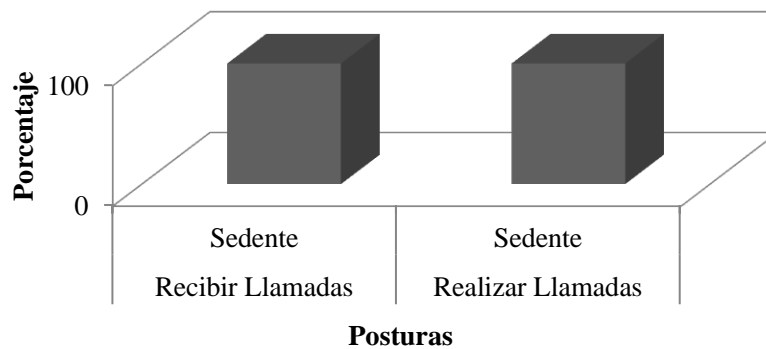


Figura 6. Postura Adquirida en Gestión de Llamadas.

Para recibir y realizar llamadas telefónicas, todas las secretarias lo hacen en una postura sedente. La postura más utilizada por las secretarias, para realizar sus actividades diarias es la sedente con una proporción del 85.71%, mientras que el 14.28% adquieren una postura bípeda, únicamente para las tareas de impresión, fotocopias y escáner.

Para determinar cuáles son los movimientos con mayor frecuencia de realización, en el cumplimiento de las tareas diarias asignadas, se analizaron los movimientos de flexión, extensión, abducción (ABD), adducción (ADD), desviación radial, desviación cubital, flexión lateral y rotación del tronco, planti flexión y dorsi flexión. Para cada tarea correspondiente a cada actividad, se analizaron los movimientos realizados por las diferentes partes del cuerpo, clasificadas en tres grupos: tronco, miembros superiores y miembros inferiores, tal como se indica en la Figura 7. Clasificación del Tronco. Adaptado de “Huesos del Tronco” (Ednasena, 2012).

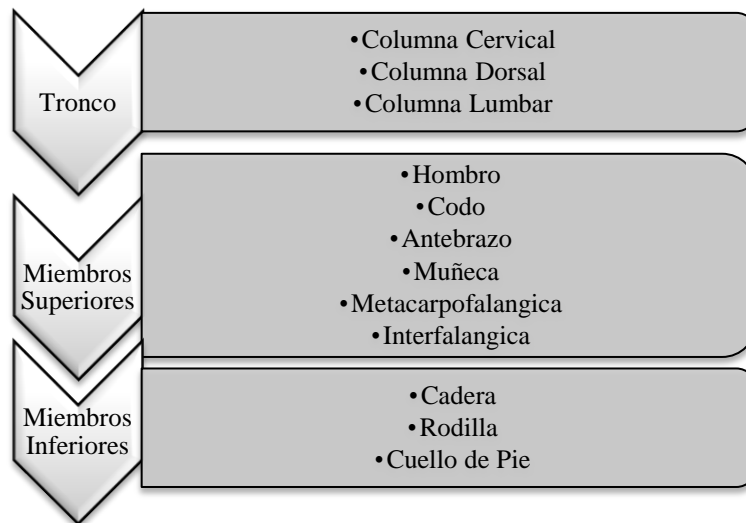


Figura 7. Partes del cuerpo analizadas

De lo cual, se infiere que se analizó el movimiento de tronco 299 veces, los miembros superiores 598 veces al igual que los miembros inferiores. De lo cual se obtienen las descripciones que se relatan a continuación.

Tronco o columna vertebral. La columna vertebral es el eje del esqueleto, es un pilar recio, pero flexible. Todos los huesos están unidos a ella directa o indirectamente. La columna vertebral está formada por huesos pequeños, que reciben el nombre de vértebras.

En el ser humano la columna vertebral está constituida por 33 vértebras, que son, según su número y localización:

- a. 7 cervicales (la 1ª llamada Atlas y la 2ª Axis)
- b. 12 dorsales o torácicas
- c. 5 lumbares
- d. 5 sacras (sin articulación entre ellas, están fundidas y componen el hueso llamado Sacro)
- e. 4 coccígeas (sin articulación entre ellas, están fundidas y componen el hueso llamado cóccix) (Osuna, 2012).

Miembros Superiores. Los miembros superiores humanos son llamados comúnmente brazos. Los miembros superiores están unidos al tronco al nivel de la articulación del hombro. Los brazos están constituidos por clavículas, omóplatos, el húmero, el cúbito, los huesos del carpo, los huesos metacarpianos y las falanges. Las tres articulaciones del brazo son el hombro, el codo y la muñeca.

Hombro. Son las articulaciones con más movilidad en el cuerpo. Está compuesta de tres huesos: la clavícula, los omóplatos y el húmero. Para permanecer en una posición estable o normal, hay músculos, tendones y ligamentos que mantienen el hombro inmovilizado. Como el

hombro puede ser inestable, en él ocurren muchos problemas comunes. Entre ellos, torceduras, distensiones, dislocaciones, separaciones, tendinitis, bursitis, ruptura del manguito rotador, hombro congelado, fracturas y artritis (Juarez, 2013).

Codo. Es una articulación del miembro superior que une el brazo con el antebrazo y en particular, tres huesos: el húmero, el radio y el cúbito. También se le denomina articulación olecraniana y está formada por tres articulaciones diferentes, que permiten diferentes movimientos de los brazos: flexión, extensión, rotación, pronación y supinación. Las patologías del codo más frecuentes son luxación y tendinitis (Universidad de Cantabria, 2016).

Antebrazo. El antebrazo es la parte de la extremidad superior situada entre la articulación del codo y la de la muñeca. El antebrazo se compone sólo de dos huesos, el radio y el cúbito, que efectúan un movimiento de rotación uno alrededor del otro. El radio favorece la articulación de la muñeca y el cúbito la articulación del codo.

Muñeca. Es una articulación condílea localizada entre la mano y el antebrazo. Los ligamentos pertenecientes a la articulación de la muñeca son: por delante, el ligamento colateral radial, el colateral cubital, el radiocarpiano palmar, el cubitocarpiano palmar, el radiado del carpo y los intercarpianos palmares; por detrás, el ligamento radiocarpiano dorsal y los intercarpianos dorsales (Fisio Actividad, 2016).

Metacarpo Falángico. Los movimientos en las articulaciones metacarpo falángicas se realizan alrededor de dos ejes: uno transversal, para la flexión y extensión de todo el dedo, con un grado de movimiento de 90-1000 y otro anteroposterior, para la abducción y aducción de los dedos en 45-500. Este último género de movimiento es posible exclusivamente con los dedos en extensión, cuando los ligamentos colaterales están relajados, al flexionar los dedos, ellos se ponen tirantes y dificultan los movimientos laterales.

Interfalangica. Permiten flexionar y extender los dedos, aunque pasivamente pueden llevar a cabo desplazamientos laterales muy limitados. Son todas de tipo troclear.

Miembros Inferiores. Son extremidades que se encuentran unidas al tronco a través de la pelvis mediante la articulación de la cadera. Tienen la función de sustentar el peso del cuerpo en la posición bípeda y hacer posible los desplazamientos mediante la contracción de su potente musculatura. Cada miembro inferior se compone de varios segmentos principales como:

Cadera. Se forma por el hueso coxal y la cabeza del fémur, por lo cual recibe el nombre de articulación coxofemoral.

Rodilla. Está formada por dos articulaciones diferentes:

- a) Articulación femorotibial. Formada por el fémur y la tibia.
- b) Articulación femoropatelar. Formada por el fémur y la rótula (Anonimo, 2012).

Cuello Del Pie. Permite movimientos de giro hacia delante y hacia atrás, que son movimientos de flexo-extensión del pie. En el sentido lateral, los topes del maléolo peroné o maléolo tibial, que son los dos apéndices óseos que continúan peroné y tibia a ambos lados, impiden un movimiento completo de giro lateral, aunque sí permiten su inicio.

Análisis de Movimientos

Flexión. Movimiento realizado en el plano sagital en el que se tienden a separar los extremos libres. Significa doblar o reducir el ángulo entre los huesos o partes del organismo. La flexión del miembro superior por el codo es anterior, y la flexión del miembro inferior por la rodilla es posterior.

Extensión. Indica el enderezamiento o aumento del ángulo entre los huesos o partes del cuerpo. La extensión suele ocurrir en dirección posterior, si bien la del miembro inferior sobre la rodilla es anterior.

Rotación. Giro o revolución de una parte del cuerpo alrededor de su eje longitudinal, como sucede al girar la cabeza a un lado.

Inclinación. El plano inclinado consiste en una superficie plana que forma un ángulo agudo con el suelo y se utiliza para elevar cuerpos a cierta altura (Prieto, Naranjo, & García, 2016).

Movimientos Del Tronco.

Las secretarias de la UPN, para realizar las diferentes actividades y tareas a lo largo de su jornada laboral, conjugan uno o dos movimientos a la vez en la columna cervical, dorsal y lumbar. Dentro de los movimientos que realizan las secretarias se encuentran: flexión, extensión, rotación, inclinación, neutro.

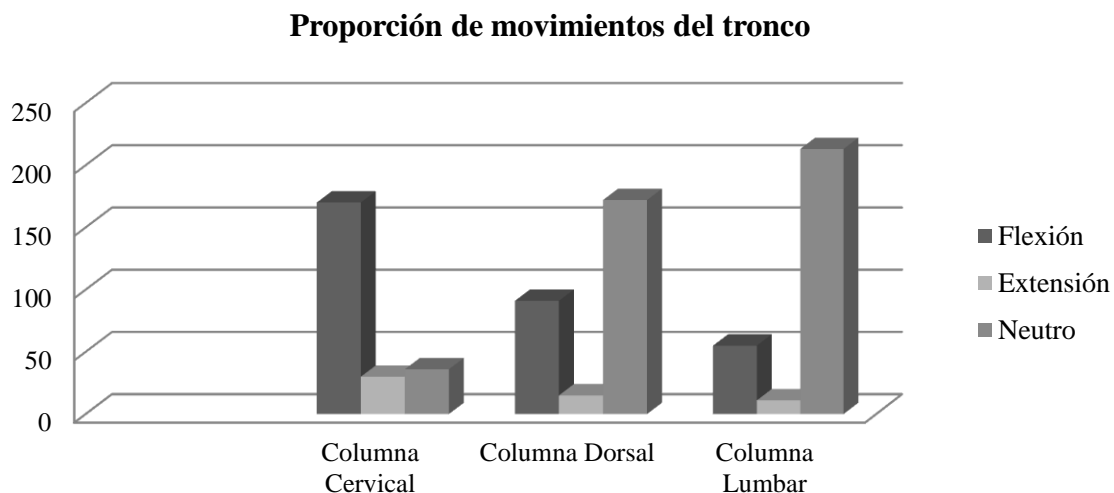


Figura 8. Proporción de Movimientos del Tronco.

Los movimientos más adquiridos por las secretarias a lo largo de su jornada laboral, para el tronco son el neutro, seguido de flexión y por ultimo extensión.

Rotación - Inclinación Tronco

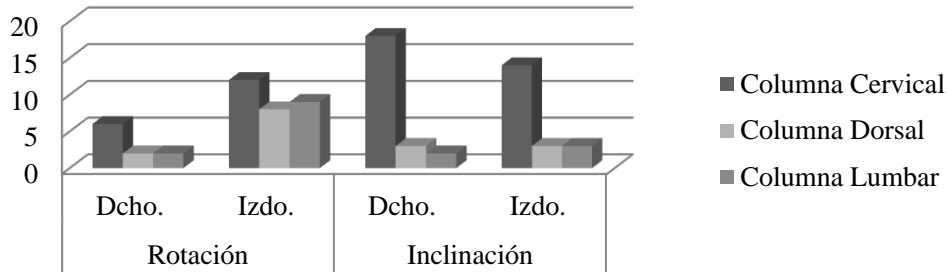


Figura 9. Rotación - Inclinación del Tronco.

La Columna Cervical tiende a tener inclinación en ambas direcciones, la columna dorsal y lumbar tienen mayor rotación hacia el lado izquierdo.

Movimientos Miembros Superiores

En cuanto a miembros superiores, se analizaron movimientos de flexión, extensión, abducción, aducción, desviaciones radial y cubital, agarres, según correspondan, obteniendo la siguiente información.

Movimientos miembros superiores

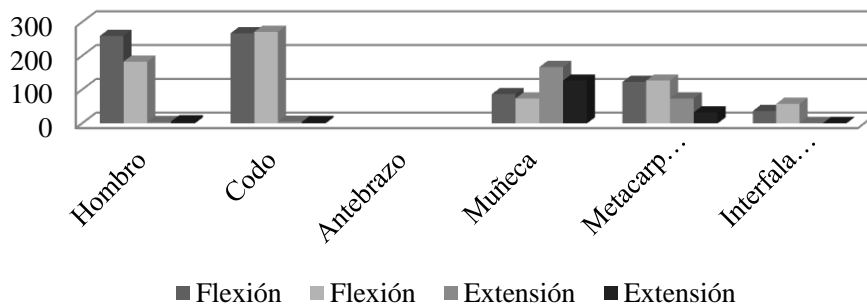


Figura 10. Flexión - extensión miembros superiores.

Flexión - Extensión Miembros Superiores. El movimiento de flexión, tanto derecha como izquierda, es el que predomina en los movimientos de brazos; el movimiento de extensión predomina en la muñeca, en el resto de partes de los miembros superiores es muy bajo.

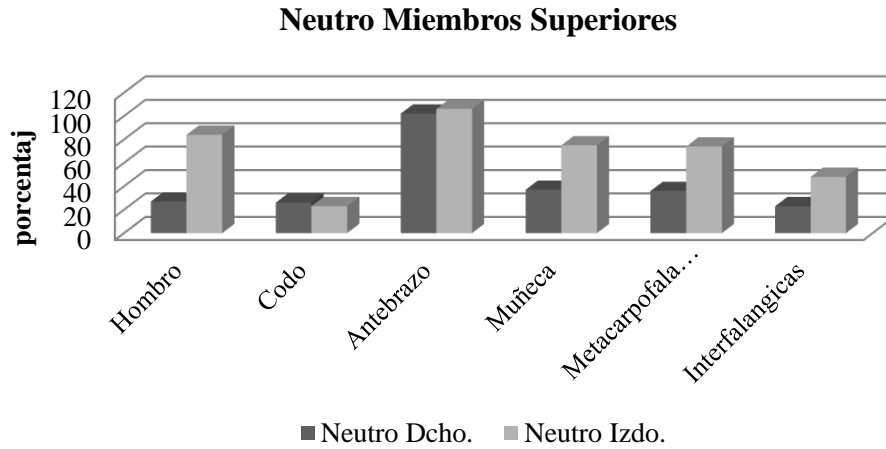


Figura 11. Neutro - Miembros Superiores.

Se evidencia que el porcentaje de neutro tanto derecho como izquierdo en antebrazo tienen un porcentaje similar, mientras que, en hombro, muñeca, metacarpo falángicas e interfalángica predomina la posición neutro izquierda, lo que da a entender que es una posición de referencia que se adopta como punto de inicio para realizar diferentes movimientos.

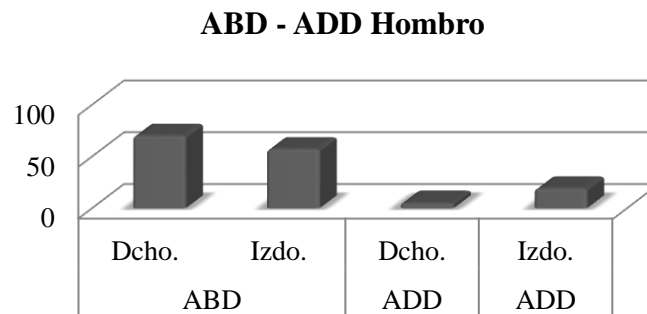


Figura 12. ABD - ADD Hombros.

El movimiento de la abducción, movimiento que aleja el miembro superior del tronco, se realiza en el plano frontal, en torno al eje anteroposterior, la amplitud de la abducción alcanza los 180°, en la gráfica se logra evidenciar que predomina así el lado derecho y casi en un 60% en el lado izquierdo, cabe resaltar que los movimientos que se llevan a cabo desde la posición anatómica ADD se muestran en porcentajes reducidos ya que son mecánicamente imposibles debido a la presencia del tronco, por tal razón se ven porcentajes inferiores de movimientos de ADD tanto en lado derecho como izquierdo.

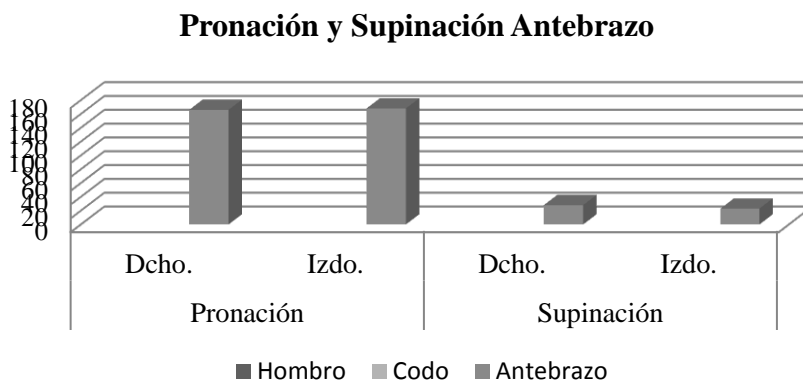


Figura 13. Pronación - Supinación Antebrazo.

La grafica muestra que los movimientos de pronación son los movimientos que realizan las secretarias activamente en la articulación del antebrazo, predominando el costado derecho e izquierdo, el movimiento de supinación es un movimiento significativamente reducido encontrándose en porcentajes entre 20% y 15%.

Tipo de Agarre

Metacarpo Falángica. En la articulación Metacarpo falángica, el movimiento de agarre de mano es un movimiento activo que implica alta repetitividad por parte de las secretarias, como se logra evidenciar se muestra en porcentajes notoriamente altos tanto de lado derecho como izquierdo, ya que por medio de este movimiento realizan actividades cotidianas en su puesto de trabajo entre ellas contestar el teléfono, descolgarlo, escribir, trasladar archivos y AZ, ya que estas actividades implican un agarre estable, firme y funcional; por lo contrario el movimiento de descarga palmar se ubica en porcentajes poco significativos.

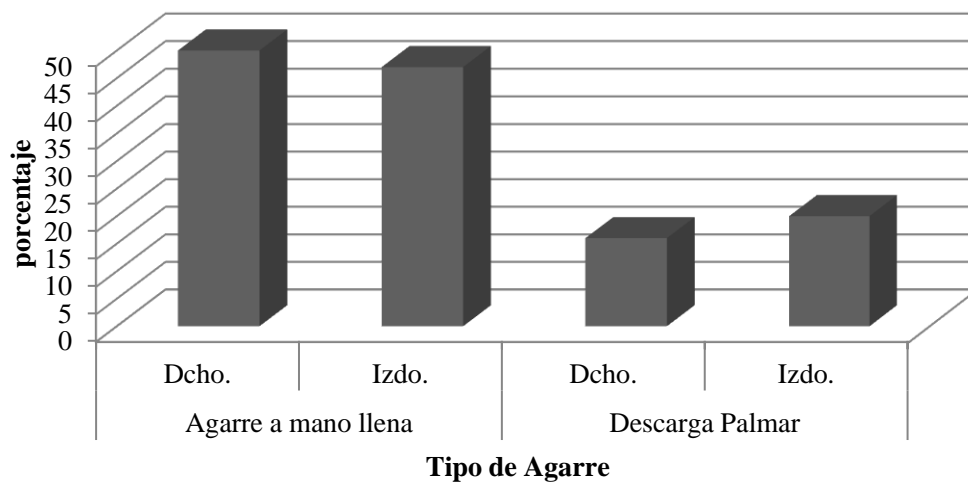


Figura 14. Metacarpo Falángica.

Interfalangica. En cuanto a las articulaciones interfalángica, se puede indicar que el agarre digital y apoyo digital, son con mayor predominio de forma bilateral, seguido así, por el agarre a mano llena y la descarga palmar, teniendo en cuenta que son movimientos que se realizan en actividades en general tanto laborales y cotidianas de la vida diaria se encuentra dentro de parámetros normales no trayendo consigo consecuencias ni alteraciones ergonómicas ni posturales para la salud de los trabajadores.

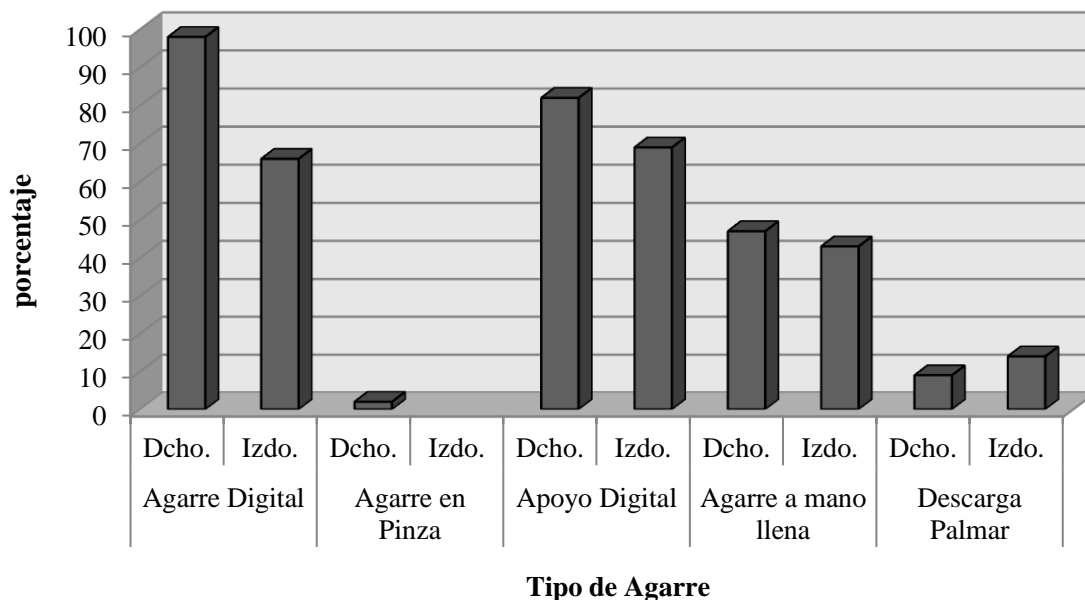


Figura 15. Interfalangica.

En conclusión, los miembros superiores son aquellos que tienen mayor movilidad para las secretarias de la UPN debido a las actividades y tareas que realizan durante la jornada laboral; por lo tanto, se indica que el movimiento con mayor frecuencia es la flexión para hombros, codos y muñeca, mientras que para antebrazos se encuentra el neutro; para las articulaciones de la mano se identifica el agarre a mano llena para metacarpofalangicas y agarre digital para interfalangicas.

Movimientos Miembros Inferiores

Una vez evaluado los movimientos de miembros superiores, se parte a evaluar los movimientos de los miembros inferiores analizando movimientos de flexión, extensión, neutro planti flexión y dorsi flexión.

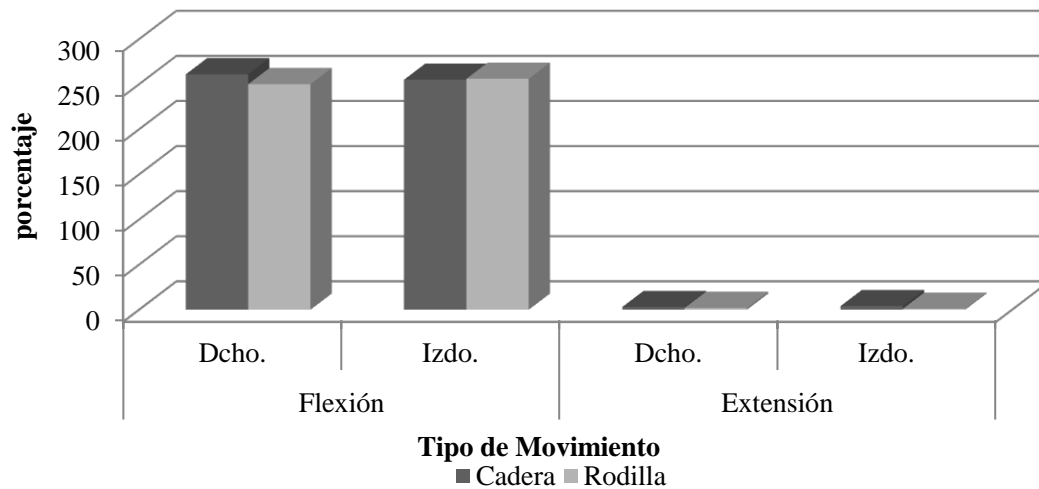


Figura 16. Flexión - extensión miembros inferiores.

En los miembros inferiores el movimiento que predomina es la flexión en ambos campos derecho e izquierdo, la flexión y extensión se refieren a movimientos angulares que se realizan en un plano sagital, son movimientos principales o típicos dentro de una actividad o postura sedente así mismo son opuestos, la extensión como se muestra en la gráfica se ubica en porcentajes inferiores al 5% tanto en lado derecho como izquierdo.

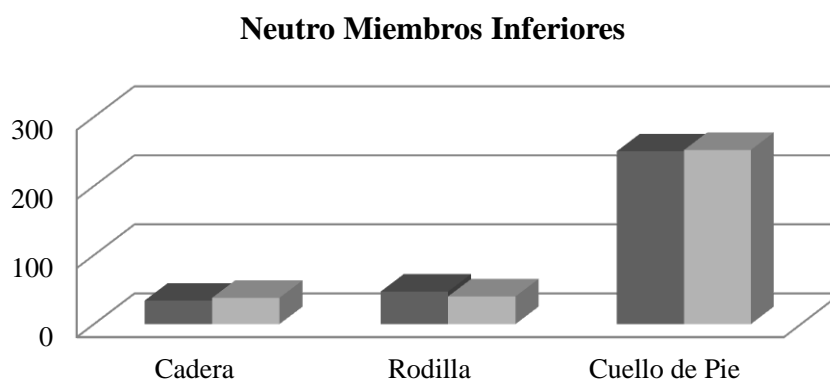


Figura 17. Neutro - miembros inferiores.

En la gráfica se logra evidenciar que el cuello de pie permanece por un tiempo prolongado en posición neutra tanto de lado derecho e izquierdo, la cadera y rodilla adoptan posiciones diferentes de movimientos. Para completar una correcta postura es importante la alineación de pies, rodillas y caderas.

Al comparar los movimiento de los miembros inferiores se analiza que para las caderas y rodillas, el movimiento más representativo corresponde a la flexión, mientras que para el cuello de pie predomina la posición neutra, estos movimientos y posturas son típicas en las actividades que se realizan en posición sedente y trabajo de oficina ya que para adoptar una posición ergonómica es adecuado estar en ángulos de confort cadera en flexión entre 90° y 110° flexión de rodilla 90° y cuello de pie neutro ya que evita alteraciones en las diferentes articulaciones, tejidos blandos y musculatura en general, aportando y disminuyendo el estrés muscular.

Ángulos de Confort

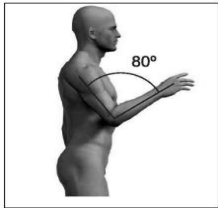
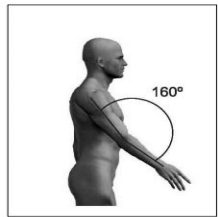
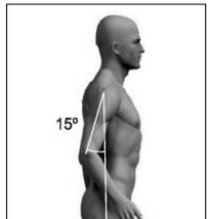
Los movimientos que las personas realizan con las diversas articulaciones tienen unos ángulos límites, fuera de los cuales no se puede llevar ningún miembro, si bien es cierto que también aquí existen diferencias en función de los individuos, se pueden caracterizar los ángulos con unos valores de referencia que agrupan a la mayoría de la población, excepción hecha de algunas patologías específicas que pueden aumentar la elasticidad de contorsionistas, de roturas de huesos mal soldadas (Mondelo, 1999).

Seguidamente se presenta una serie de gráficos con los ángulos de confort que sirven como referencia inicial en el análisis de algunas tareas o movimientos como lo son: flexión y extensión

del codo, extensión y flexión del hombro, abducción del hombro, rotación externa e interna, flexión y extensión del tronco, flexión y extensión de la cadera, flexión y extensión de la pierna.

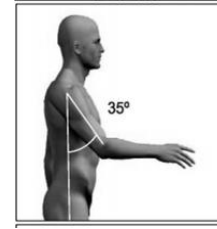
Tabla 2.

Descripción Ángulos de confort

Nombre del ángulo	Descripción	Imagen
Ángulos de confort miembro superior		
Flexión de codo.	Se produce un movimiento articular que permite el desplazamiento del segmento corporal hacia la parte delantera del plano frontal. El ángulo que proporciona es de 80°.	
Extensión de codo	Movimiento articular que desplaza el segmento corporal hacia la parte posterior del plano frontal. Su Ángulo de referencia es de 160°.	
Extensión de hombro.	Movimiento articular que desplaza el segmento corporal hacia la parte posterior del plano frontal, el Ángulo que proporciona es de 15°.	

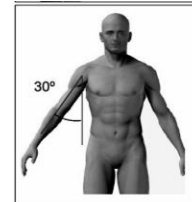
Flexión de hombro.

Se produce un movimiento articular que permite el desplazamiento del segmento corporal hacia la parte delantera del plano frontal, el ángulo de referencia es de 35°.



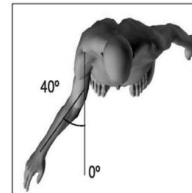
Abducción de hombro.

Movimiento articular que se caracteriza por desplazar el segmento corporal alejándolo del plano medial sagital del cuerpo que proporciona un Ángulo de 30°.



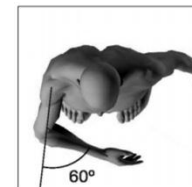
Rotación externa del hombro.

Movimiento de rotación en el eje longitudinal de la articulación hacia afuera del plano medial del cuerpo, el Ángulo que proporciona es de 40°.



Rotación interna del hombro.

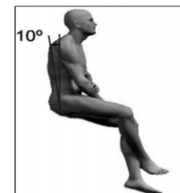
Movimiento de rotación en el eje longitudinal de la articulación hacia adentro del plano medial del cuerpo, con un Ángulo de 60°.



Ángulos de confort del tronco

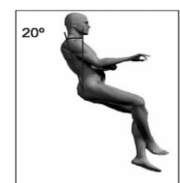
Flexión del tronco

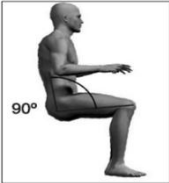
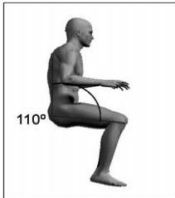
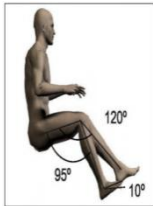
Se produce un movimiento articular que permite el desplazamiento del segmento corporal hacia la parte delantera del plano frontal. El Ángulo que proporciona es de 10° sobre el tronco.



Extensión del tronco.

Movimiento articular que desplaza el segmento corporal hacia la parte posterior del plano frontal, el Ángulo que proporciona es de 20° sobre el nivel del tronco.



<p>Flexión de cadera.</p>	<p>Se produce un movimiento articular que permite el desplazamiento del segmento corporal hacia la parte delantera del plano frontal. El ángulo que proporciona es de 90° a nivel de la cadera.</p>	
<p>Extensión de Cadera.</p>	<p>Movimiento que desplaza el segmento corporal hacia la parte posterior del plano frontal, el Ángulo que proporciona es de 110° sobre el nivel de la cadera.</p>	
<p>Ángulos de confort miembros inferiores</p>		
<p>Flexión y extensión de pierna.</p>	<p>La flexión está dada por el desplazamiento del segmento corporal hacia la parte delantera del plano frontal, con un ángulo de 95° a nivel de las extremidades inferiores y la extensión desplaza el segmento corporal hacia la parte posterior del plano frontal con un ángulo de 120°.</p>	

Nota. Adaptado de “Anatomía Funcional” (Anatomía Biomecánica Antropometría, 2010).

Análisis De Grados De Los Ángulos

Teniendo ya una descripción y análisis de los movimientos que realizan con mayor frecuencia las secretarías de la UPN, en cada uno de los tres grupos del cuerpo (tronco, miembros superiores e inferiores), para realizar las actividades y tareas diarias, se procede a analizar si esos movimientos cumplen con los ángulos de confort que se requieren para evitar lesiones músculo esqueléticas.

Ángulos de confort tronco.

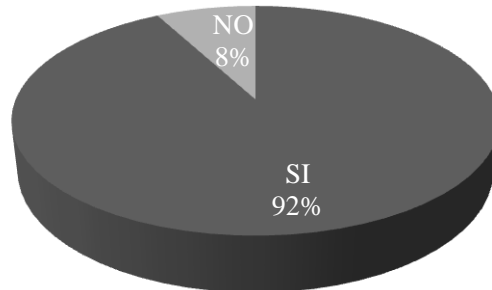


Figura 18. Ángulos de confort dentro del parámetro tronco.

Se evidencia que el 92% de las posiciones adoptadas para el tronco se encuentran dentro de los parámetros de confort establecidos; por lo tanto, se hace necesario identificar en que actividades el 8% restante no está cumpliendo con los parámetros de confort; para analizar más adelante sus posibles causas.

Actividades con tronco en ángulos de disconfort

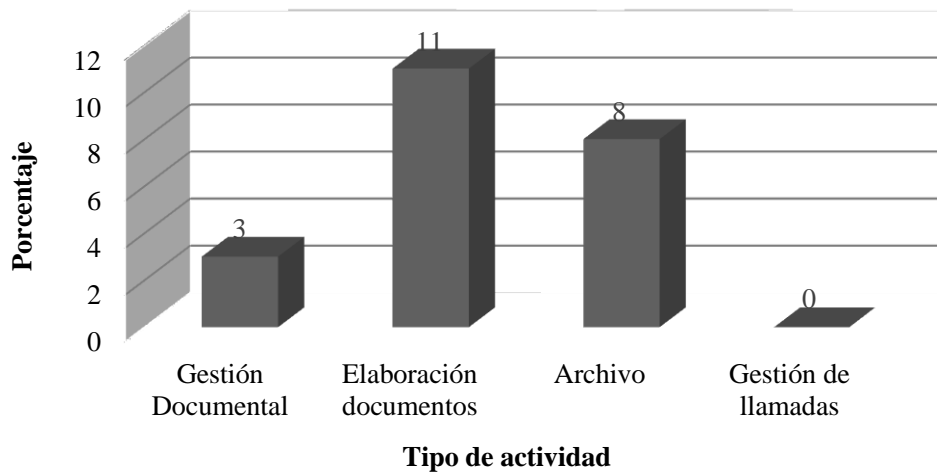


Figura 19. Actividades con tronco en ángulos de disconfort.

Al realizar el análisis de las actividades en las que se presenta disconfort en la parte del tronco se encuentra que en la actividad de elaboración de documentos es una actividad que se realiza en posición sedente pero al estar mucho tiempo expuestas a esta posición ejercen posturas inadecuadas saliendo del ángulo de confort y promoviendo la aparición de dolencias y fatiga muscular y, seguido de archivo encontrando que al obtener la AZ realizan flexiones de tronco inadecuados en lugar de realizar la flexión de miembros inferiores y dejar el tronco en neutro para evitarle fatiga a esta parte del cuerpo, y gestión documental se ve relacionada con la misma situación de elaboración de documentos.

Teniendo en cuenta que el movimiento más realizado de miembros superiores es flexión, se analiza los ángulos de confort de éste; obteniendo así, que el 100% se encuentra dentro de los parámetros establecidos para ángulos de confort, aclarando que se habla de hombro y codo, tanto lateralidad derecha como izquierda; en cuanto a la muñeca se analiza el movimiento de extensión obteniendo que el 59 % no se encuentran en los ángulos de confort, ya que se encuentra que las actividades analizadas para esta posición las cuales están alteradas son las que se realizan en escritorio como digitar, registrar en cordis, lo cual las secretarias al momento de adoptar la posición en el teclado realizan extensión en muñecas lo que genera tensión en tendones y músculos , promoviendo fatiga de estos y posibles lesiones y/o alteraciones en las estructuras corporales, mientras que el 41% de ellos si da cumplimiento a los parámetros adoptando una misma posición de extensión de muñecas aportándole confort a esta articulación en el momento de realizar las actividades laborales; se debe a que este movimiento es realizado en actividades que no requieren una técnica estándar como lo exige trabajar con teclado en funciones de digitar, sino en tareas de recepción de documentos, imprimir, fotocopiar y archivar.

Ángulos de confort para extensión muñeca

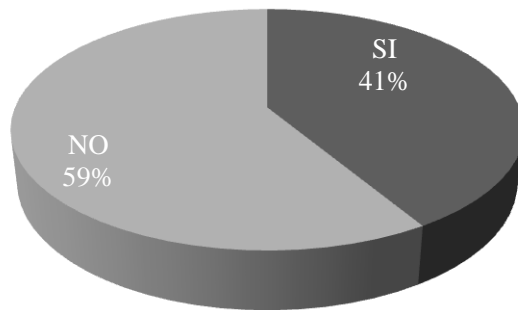


Figura 20. Ángulos de confort para extensión muñeca

Al igual que con el tronco, se hace importante analizar en que las actividades al momento de realizarlas se incumplen los ángulos, de lo cual se indica que gestión documental y elaboración de documentos tienen la misma proporción, esto podría verse explicado por lo expuesto anteriormente que la posición adecuada para evitar fatiga muscular es tener muñeca en posición neutra evitando trabajo con tensiones en extensión flexión o desviaciones radial y cubital.

Actividades con ángulos de disconfort muñeca.

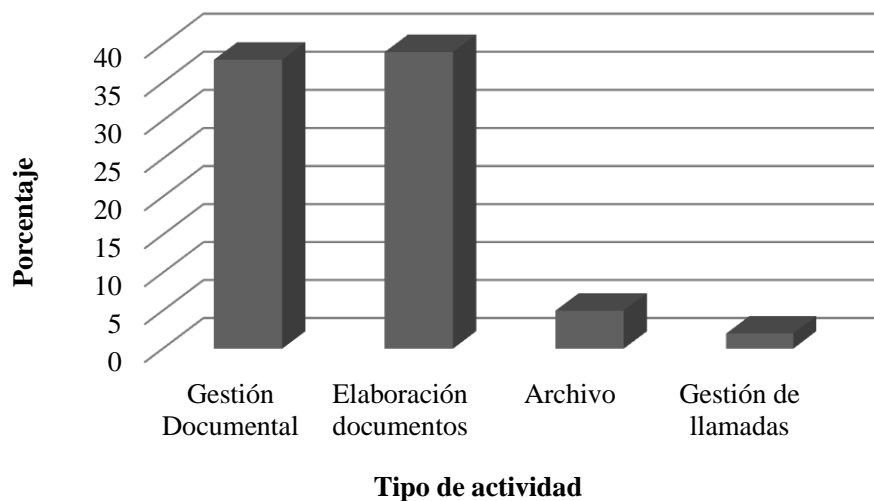


Figura 21. Actividades con ángulos de disconfort muñeca.

Para el metacarpo falángicas e interfalángicas no se analizan la toma y análisis de ángulos, ya que los movimientos adquiridos por estos, se encuentran definidos y se encuentran dentro de ángulos de confort y las trabajadoras no realizan compensaciones.

Porcentaje ángulos en confort flexión miembros inferiores

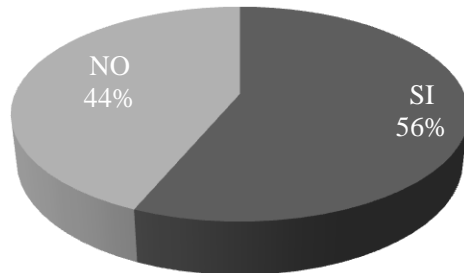
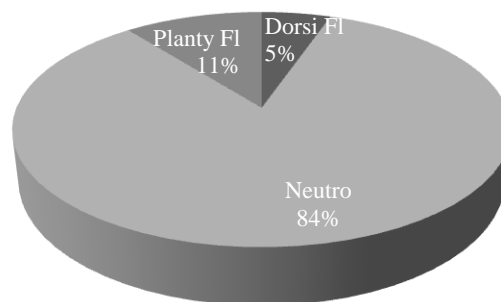


Figura 22. Porcentaje de ángulos en confort flexión.

En miembros inferiores, para rodilla y cadera, tal como se indicó en la parte superior el movimiento con mayor frecuencia es el de flexión y al analizarlo se encuentra que para ambas lateralidades (derecha e izquierda) tienen la misma distribución, por lo tanto, se analiza que el 56% de los movimientos en flexión se encuentran en confort y el 44% no cumple con estos.



Movimientos cuello de pie

Figura 23. Movimientos Cuello de Pie

En Cuello de Pie, se analizan los movimientos de dorsi flexión, planti flexión y neutro, encontrando que la posición más predomina corresponde a la posición neutra, seguida de planti

flexión y dorsi flexión. Teniendo presente que la posición adecuada y que está dentro de confort para evitar alteraciones en el cuerpo o posibles secuelas es la posición neutra ya que favorecemos a un buen retorno de la circulación y no generamos tensiones musculares en miembros inferiores.

Porcentaje de ángulos de confort planti flexión cuello pie

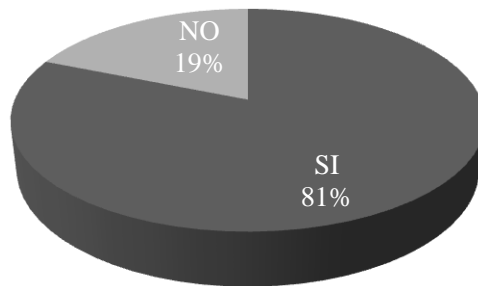


Figura 24. Porcentaje de ángulos de confort planti flexión cuello pie.

Para planti flexión, que es el movimiento que más tiende a estar fuera de los ángulos de confort, debido a indica que el 19% esta inadecuado; respecto al análisis realizado que corresponde a las tareas de registro de cordis, digitar ya que son las que predominan con periodos largos de trabajo y sin pausas trayendo como consecuencia que las funcionarias adopten posiciones inadecuados como colocar los pies en la base de la silla o sobre las ruedas, cruce de piernas esto promoviendo y alterando la posición adecuada de trabajo ergonómico de apoyar los pies sobre el suelo o reposapiés.

Actividades con ángulo de discomfort planti flexión

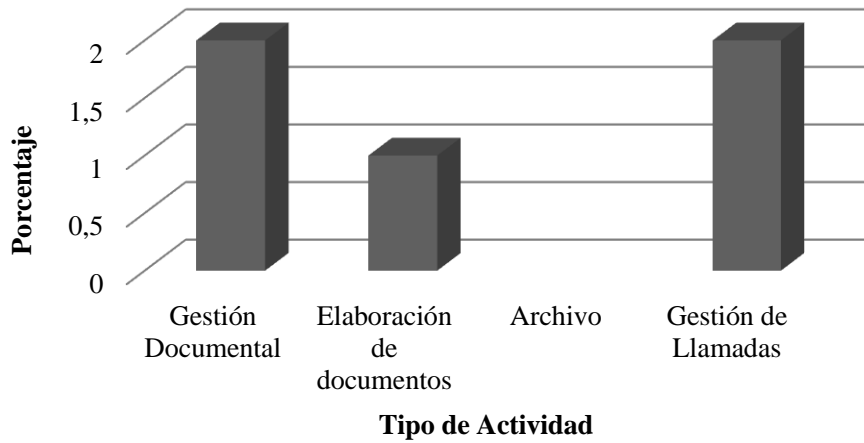


Figura 25. Actividades con ángulo de discomfort planti flexión

Al analizar las actividades que incumplen con los ángulos de confort para planti flexión, se obtiene que gestión documental y gestión de llamadas son aquellas con mayor frecuencia; se puede indicar que es debido a la larga jornada de las actividades en postura mantenida en esta case sedente las funcionarias empiezan a compensar realizando descargas de peso inadecuadas salidas del ángulo de confort como cuello de pie en planti flexión, generando tensión muscular y cansancio.

Al realizar el análisis general de los movimientos realizados, sus ángulos en discomfort y las actividades en las que se presentan, se puede indicar que la mayor proporción de postura a lo largo de la jornada laboral de las secretarias de la UPN es la Sedente, a su vez las actividades que tienen mayor discomfort en sus ángulos son la elaboración de documentos y gestión de documentos, que como se mencionó anteriormente, conllevan la realización de tareas como: digitar en computador, escribir o registrar en libros, recepción y entrega de documentos. Teniendo gran relación en que estas actividades se realizan en posturas mantenida por largas

horas de trabajo y en su sitio de trabajo(escriptorio) lo que conlleva a que las funcionarias empiecen a compensar realizando posturas inadecuadas los cuales se encuentran en disconfort y al no realizar periodos de recuperación en el turno laboral siendo una posible causa el presentar espacios reducidos, poca movilidad, alturas inadecuadas de la mesa de trabajo, sillas inadecuadas que alteran posiciones de general del todas las articulaciones evidenciándose en los análisis mencionados anterior mente.

Análisis De Los Puestos De Trabajo Actuales

Para el análisis realizado se tuvo en cuenta el mobiliario y para cada uno de ellos sus respectivas medidas, las cuales nombraremos en las *TABLAS* n 3, 4 y 5 así mismo, se evidencia la utilización de objetos como libros, directorios, cajas para levantar la pantalla del computador, baldosas para darle elevación al teclado, AZ para apoyo lumbar, cuadernos para reemplazar el Pat mouse, cajón en madera en lugar de reposa pies; con el fin de mejorar las condiciones del puesto de trabajo. Otros de los aspectos considerados, son los componentes del puesto de trabajo, verificando si estos, se encuentran o no, dentro de los parámetros que faciliten las tareas de las secretarias y no altere su ángulo de confort; analizando si las posturas que adoptan son las correctas en relación a las sillas, respaldo, apoyabrazos, apoya pies y dimensiones de mesa y equipos de trabajo; si los espacios adaptados para cada función respecto al puesto de trabajo son acordes para las labores desempeñadas.

En la observación realizada se detecta que en su gran mayoría las secretarias de la universidad pedagógica en su área de trabajo el escritorio, con respecto a los materiales y equipos utilizados en su jornada laboral, no se encuentra ubicados en un área horizontal acorde que facilite el desempeño de dicha labor.

Tabla 3.

Medidas puesto de Trabajo para la silla.

Silla	Medida apropiada cm	
Asiento	Altura	42-53
	Profundidad	40-43
	Relleno	4-6
	Anchura	43-49
Respaldo	Inclinación	95-110
	Altura apoyo lumbar	17-22
	Altura de Respaldo	>36
	Anchura de Respaldo	>42
	Apoya brazos	2
	Apoyo al suelo	5

Nota. Adaptado de “Prevención en Riesgos Ergonómicos” (Confederación Regional de Organizaciones Empresariales de Murcia y Instituto de Seguridad y Salud Laboral, 2013).

Tabla 4.

Medidas puesto de Trabajo para la mesa.

Mesa	Medida apropiada cm
Distancia a pared trasera	Min. 115. Ideal (130)
Distancia al publico	130
Altura	72-75
Anchura libre debajo de la mesa	Min. 60 Ideal (85 >)
Altura libre	Min. 65 Ideal (70)
Mesa	80/120 x 160
Color	Clara – Suave

Nota. Adaptado de “Prevención en Riesgos Ergonómicos” (Confederación Regional de Organizaciones Empresariales de Murcia y Instituto de Seguridad y Salud Laboral, 2013).

Tabla 5.

Medidas puesto de Trabajo para el teclado.

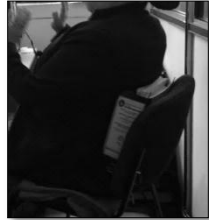
Teclado	Medida actual cm
Borde de la mesa	12
Reposa manos	12
Inclinación	25°

Nota. Adaptado de “Prevención en Riesgos Ergonómicos” (Confederación Regional de Organizaciones Empresariales de Murcia y Instituto de Seguridad y Salud Laboral, 2013).

Las medidas de los puestos de trabajo, se tomaron en el formato diseñado para tal fin. Ver Apéndice C, se obtuvieron medidas basadas en la altura poplítea, codo, rodillas, alcance mínimo y máximo del brazo con y sin agarre, anchuras del hombro, altura ojos, estatura y demás medidas que ayudan a tener una base de un diseño de puesto de trabajo. A continuación, se muestra la evidencia de los puestos de trabajo y las inconformidades ergonómicas con las que trabajan las secretarias de la UPN.

Tabla 6.

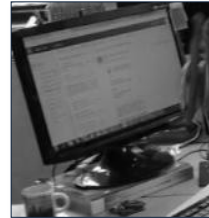
Evidencia De Inconformidades De Los Puestos De Trabajo.

Descripción puesto de trabajo	Imagen
AZ- espalda: Se logra evidenciar la posición de la región lumbar, sobre una AZ, apoyada contra el respaldo de la silla, ocasionando una mala posición ergonómica.	

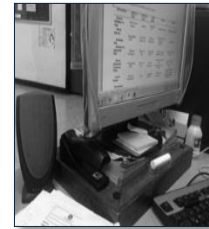
Baldosa – teclado: Se observa el teclado apoyado sobre una baldosa para generar altura en la trabajadora.



Libro – Monitor: Monitor apoyado sobre libro para generar en la trabajadora mejor visualización de la pantalla.






Cajón – Monitor: Monitor apoyado sobre cajón para generar en la trabajadora mejor visualización de la pantalla.



Teniendo en cuenta lo anterior también se logra evidenciar el discomfort con respecto a los factores ambientales; en especial la iluminación, ya que algunas luminarias se encuentran en ubicación incorrecta con respecto al puesto de trabajo o no hay bombilla instalada, otras descompuestas, con luz intermitente, se evidencia poco mantenimiento, pues la mayoría de las lámparas se observan de colores opacos y no se encuentran limpias, lo que proporciona una disminución de la luz en general en el espacio; algunas de las oficinas en las que hay ingreso de luz natural se observa reflejo en la pantalla del computador, generando deslumbramiento debido a la mala ubicación del puesto, las condiciones de temperatura son acordes par las labores diarias realizadas, no presentan discomfort con respecto a ventilación, hay buena temperatura y no están expuestas a vibraciones ni presiones anormales.

Tabla 7.

Estado De Luminarias.

Descripción de luminarias		
Se evidencian luminarias ubicadas de manera incorrecta, con luz intermitente, no hay bombillas instaladas, así mismo colores opacos generando poca visualización a las secretarias.		
		

Nota. Elaboración propia, 2016.

En cuanto al ruido, se puede describir que hay oficinas con mayor exposición a niveles altos de este, por flujo constante de estudiantes, por espacios reducidos y cubículos de trabajo compartidos, además que en ocasiones se presentan eventos culturales que interfieren en la concentración y labores diarias realizadas ya que algunas oficinas quedan muy cerca del sitio de los eventos.

En cuanto a los elementos de protección personal la Subdirección de Personal les brinda a las secretarias únicamente para el desarrollo de gestión documental en su tarea de archivo; guantes, bata, tapabocas.

Análisis de las sillas. Como se mencionó anteriormente, para las sillas se toman y analizan 10 medidas, para el asiento 4 y para el espaldar 6 medidas, al multiplicar por los 23 puestos de

trabajo se estudió un total de 230 medidas; de las cuales un 56 % incumplen con los parámetros establecidos previamente, tal como se muestra en la siguiente gráfica:

Porcentaje De Medidas Dentro De Parámetros Sillas

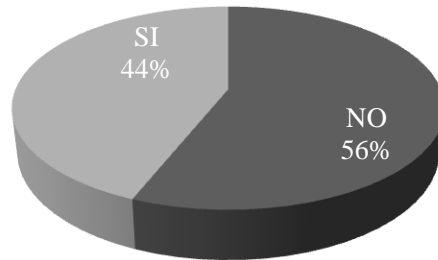


Figura 26. Porcentaje de medidas dentro de los parámetros sillas.

Dado lo anterior y de acuerdo al promedio de las medidas de cada una de los componentes de las sillas estudiadas, se denota que, aspectos como, el relleno y la altura del asiento, la anchura del espaldar, la ausencia de apoya brazos y soportes (ruedas o patas) menores a 5 unidades, son los aspectos que presentan falencias en la estructura de las sillas.

Por otra parte, es importante mencionar, que, aunque los componentes de la silla, que de acuerdo al promedio de las medidas indica cumplimiento entre los intervalos, su valor está muy cerca del requerimiento mínimo, tal como se muestra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**; lo que podría indicar una posible afectación de inconformidad en la mayoría de las cualidades evaluadas.

Tabla 8.

Medidas puesto de Trabajo.

	Silla	Medida apropiada cm	Promedio	Cumple
Asiento	Altura	42-53	42,43	SI
	Profundidad	40-43	42,96	SI
	Relleno	4-6	3,69	NO
	Anchura	43-49	43,47	SI
Respaldo	Inclinación	95-110	95,86	SI
	Altura apoyo lumbar	17-22	18,043	SI
	Altura de Respaldo	>36	32,82	NO
	Anchura de Respaldo	>42	41,08	NO
	Apoya brazos	2	0,21	NO
	Apoyo al suelo	5	4,95	NO

Nota. Adaptado de “Prevención en Riesgos Ergonómicos” (Confederación Regional de Organizaciones Empresariales de Murcia y Instituto de Seguridad y Salud Laboral, 2013)

Análisis de escritorio. Para el análisis del escritorio se tienen en cuenta siete características como son: distancia del escritorio a la pared trasera, distancia de la secretaria al público en posición sedente, altura, anchura libre debajo de la mesa, altura libre de la mesa, área de la mesa y el color, esto referido a partir de (Aguila Soto) por lo tanto, de acuerdo a las medidas tomadas para los escritorios de las secretarías de la UPN, el 51% no se encuentran dentro de los rangos establecidos, tal como se muestra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.7.**

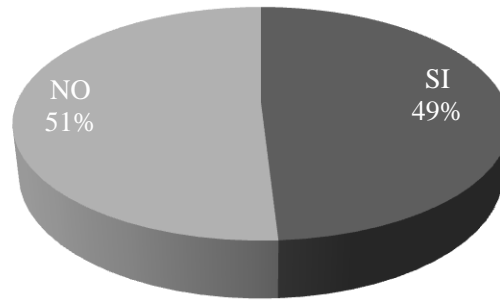


Figura 27. Porcentaje de medidas dentro de los parámetros escritorio

Teniendo en cuenta lo anterior, se analiza que las características con mayor desfase en los parámetros de medidas son, la distancia a la pared trasera, el tamaño del escritorio, para la distancia al público se evidencia que el 100% no se encuentran dentro de los parámetros mínimos requeridos.

Las características de altura, y anchura libre debajo de la mesa más del 50% de ellas se encuentran en cumplimiento con lo requerido, así mismo en cuanto al color de la mesa o escritorio se evidencia que, aunque hay variedad de colores, todos son en tonos claros. En la siguiente grafica se muestra la variabilidad de las medidas en cada uno de los aspectos revisados.

Cumplimiento De Las Características Escritorio

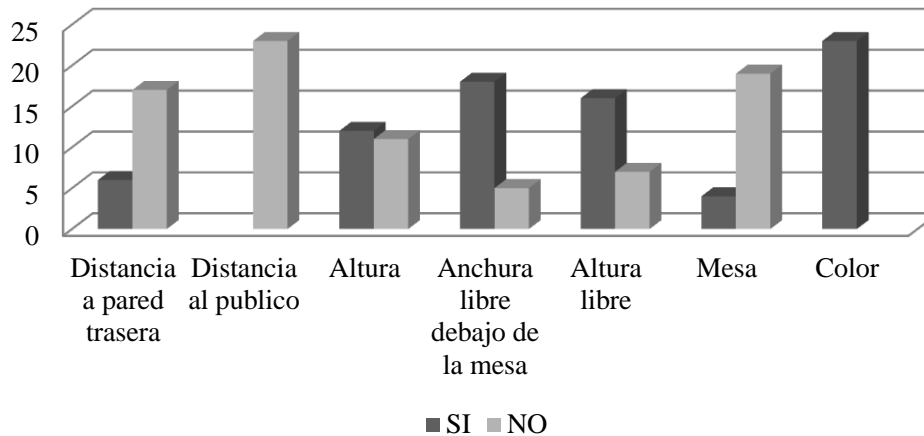


Figura 28. Cumplimiento de las características escritorio.

Al revisar el promedio de las medidas y su cumplimiento, se reafirma lo anteriormente mencionado, y permite identificar el promedio de medida en que se encuentra actualmente las mesas, tal como se muestra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Tabla 9.

Medidas Puesto De Trabajo.

Mesa	Medida apropiada cm	Promedio	Cumple
Distancia a pared trasera	Min. 115 (130)	97,21	No
Distancia al publico	130	73,13	No
Altura	72-75	71,91	No
Anchura libre debajo de la mesa	60 (85 >)	69,95	Si
Altura libre	Min. 65 (70)	68,65	SI
Mesa	80/120 x 160	125 x 145	No
Color	Clara - Suave	Clara	Si

Nota. Adaptado de "Prevención en Riesgos Ergonómicos" (Confederación Regional de Organizaciones Empresariales de Murcia y Instituto de Seguridad y Salud Laboral, 2013).

Análisis de escritorio.

Análisis De Pantalla De Computador. En la pantalla de computador (monitor), se analizaron tres aspectos; el primero es la distancia del monitor a los ojos de la secretaria, el segundo se revisó si el borde superior de la pantalla estaba a la altura de los ojos y por ultimo si éste se encontraba situado frente a la cara de la secretaria; obteniendo que el 67% de lo analizado si está cumpliendo con los parámetros en cuanto a las características estudiadas.

Porcentaje De Cumplimiento Medidas De Pantalla

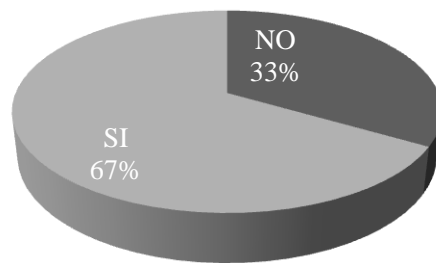


Figura 29. Porcentaje de cumplimiento medidas de pantalla.

Se analiza que en los tres aspectos se cumplen con los parámetros en más del 50% de los puestos de trabajo; pero que para la característica de medida del borde superior a la altura de los ojos es aquel que se incumple con mayor frecuencia, así mismo para la distancia de la pantalla a los ojos en aproximadamente un 39% se da incumplimiento, ya que esta debe ser mínimo de 40 cm y su ideal en 50 cm y el promedio de las medidas se encuentran 45.75 cm. En la gráfica siguiente se puede visualizar el comportamiento de las características de la pantalla.

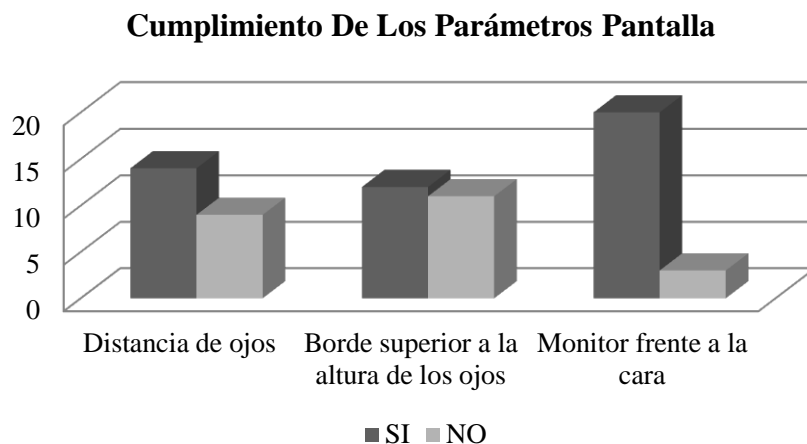


Figura 30. Cumplimiento de los parámetros pantalla.

Análisis de teclado. En el teclado y teniendo en cuenta que una de las tareas que más realizan las secretarias a lo largo de su jornada laboral es la de digitar, se analizan, al igual que la pantalla, tres aspectos: el espacio del teclado al borde de la mesa o escritorio, el espacio para apoyar el antebrazo (reposa manos) y los grados de inclinación del teclado, se encontró que el 58%, se encuentran en una inconformidad con los rangos establecidos, ya sean que arriba o por debajo de estos valores.

Cumplimiento De Parámetros Teclado

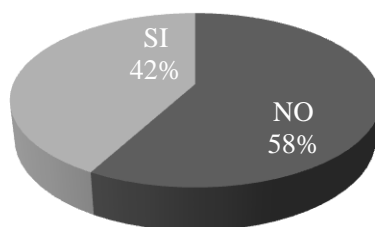


Figura 31. Porcentaje de cumplimiento de parámetros teclado.

Se evidencia que en cada uno de los aspectos analizados el 74%, no cumplen con los parámetros y que la frecuencia de aceptabilidad y no aceptabilidad, es igual para todos, tal como lo indica la siguiente gráfica.

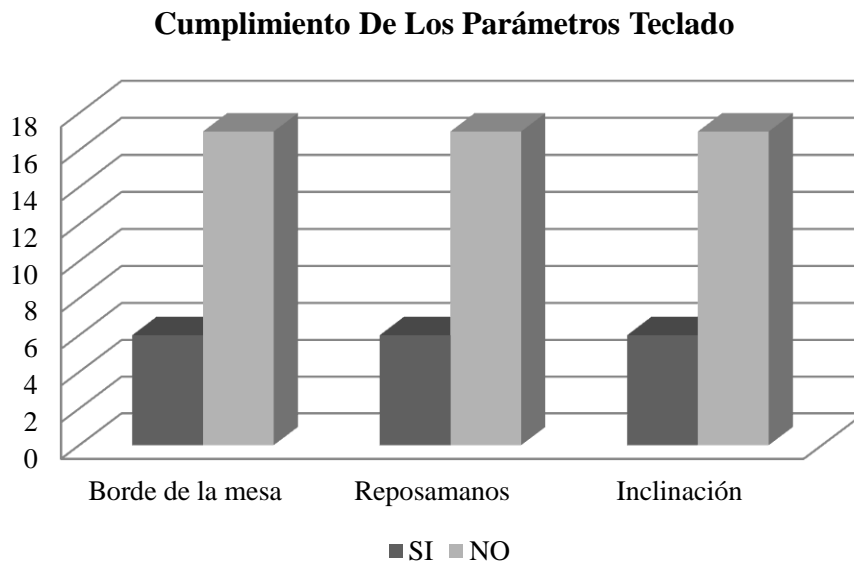


Figura 32. Cumplimiento de los parámetros teclado

Así mismo, se identifica que los factores de borde de la mesa y espacio de reposa manos, para los cuales su promedio no se encuentra dentro de los rangos o límites planteados para cada uno de ellos, tal como se muestra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Tabla 10.

Características Del Teclado.

Teclado	Medida apropiada cm	Promedio cm	Cumple
Borde de la mesa	Min. 10	6,13	NO
Reposa manos	10	6	NO
Inclinación	0° - 25 °	7 °	SI

Nota. Adaptado de “Prevención en Riesgos Ergonómicos” (Confederación Regional de Organizaciones Empresariales de Murcia y Instituto de Seguridad y Salud Laboral, 2013).

Análisis De Escritorio. Tanto para el espacio del borde de la mesa y el reposa manos el 74 % de las mediciones son inferiores al valor mínimo requerido, por lo que se deduce que la mayoría de los teclados no son adecuados, en cuanto a la inclinación del teclado se estableció inicialmente que los grados apropiados son los que se encuentran entre 0 y 25, sin embargo, dentro de la población estudiada se observó que todos cumplen.

“Las consecuencias de mantener la postura sentada inadecuada son: molestias cervicales, abdominales, trastornos en zona lumbar y alteraciones en el sistema circulatorio” (Menéndez Diez *et al.*, 2009).

Para ello es indispensable que las sillas permitan libertad en la realización de los movimientos y que esta pueda ajustarse con respecto a la altura y el Angulo del respaldo todo esto con el fin de disminuir posibles lesiones y dolores en la espalda; una de las causas del dolor se asocia; Según Cazamian (como se cita en Rodríguez, 1994) el esfuerzo muscular estático, supone un estado prolongado de contracción de los músculos, que se aplican habitualmente por el mantenimiento de una postura; este tipo de contracción determina un trabajo:

“sin que el musculo se desplace de sus puntos de inserción, obstaculizando su irradiación sanguínea, no habiendo consumo local de oxígeno, contracción anaeróbica, lo que provoca a su vez que los catabólicos no sean eliminados de la sangre y su acumulo determine fatiga estática y dolor” (pág. 83).

Los dos principales problemas de salud son los dolores de espalda (que puede acabar con lesiones osteomusculares) y el trastorno de trauma acumulativo, dado como un grupo de perturbaciones de los músculos, tendones y nervios agravados por movimientos repetitivos del cuerpo, posturas incómodas, esfuerzos de contacto, vibración o por el frío (López, 2015).

Identificando de esta forma las posturas mantenidas e inadecuadas, ángulos de discomfort; debido a puestos de trabajo inapropiados como escritorios, teclados, pantalla de computador,

sillas; con medidas fuera de los parámetros normales desencadenan diferentes tipos de alteraciones y molestias en las personas; viéndose reflejado en las estadísticas de ausentismo y enfermedades profesionales diagnosticados; motivo por el cual es de gran importancia identificar esta falencia en los puestos de trabajo de las secretarías de la universidad pedagógica nacional y realizar una propuesta de diseño ergonómico de un puesto de trabajo para esta población.

Identificación, Análisis Y Valoración De Los Peligros

La presente sección pretende identificar los peligros a los que se encuentran expuestas las secretarías de la UPN, para evaluarlos y valorarlos de acuerdo a lo observado, para lo cual se utiliza inicialmente la metodología GTC 45 versión 2012, teniendo en cuenta que de allí se obtiene unos riesgos críticos se procede a realizar una valoración específica; es importante mencionar que se hace énfasis en los peligros ergonómicos.

Peligros Ergonómicos

Hacen referencia a una condición relacionada con el esfuerzo físico que puede estar presente o no en un puesto de trabajo. Si está presente, es posible que la persona expuesta a esta condición pueda sufrir un daño.

En un puesto de trabajo pueden estar presentes todos los peligros, algunos o ninguno, y por lo tanto cada peligro presente debe evaluarse de manera específica mediante la normativa vigente y los métodos adecuados. Entre los peligros ergonómicos encontramos los siguientes:

- a. Posturas forzadas y movimientos forzados: Cuando se requiere adoptar una postura extrema para efectuar alguna tarea, o cuando se debe realizar un movimiento de alguna parte del cuerpo que resulte incómodo.
- b. Movimientos repetitivos: Cuando el trabajo requiere un uso continuo de las manos, con movimientos rápidos y repetidos, o un uso constante de las manos y brazos.
- c. Esfuerzo: Cuando se requiere mover un objeto utilizando el cuerpo para ayudar al desplazamiento, ya sea hacia atrás o hacia delante.
- d. Manipulación de Cargas: Cuando se levanta y se sostiene con las manos un objeto que debe ser colocado de un punto a otro, incluso si se realiza caminando (Álvarez, Hernández, Tello, & Gil, 2016).

Aplicación Metodología GTC 45 Versión 2012

La metodología expuesta por la GTC 45 versión 2012, propone la recolección, recopilación y análisis de la información en una matriz “panorama de factores de riesgos”, la identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos, observados y analizados en los puestos de trabajo de las secretarías, se encuentran en **el Apéndice D**, en lo que se encuentra lo siguiente:

Al analizar los peligros ergonómicos que tienen las secretarías en la UPN, para realizar sus tareas y actividades son: Postura mantenida en un 45 %, movimientos repetitivos 30%, seguidos por esfuerzos y manipulación de cargas, tal como se muestra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.3**.

Porcentaje De Peligros Ergonómicos Identificados

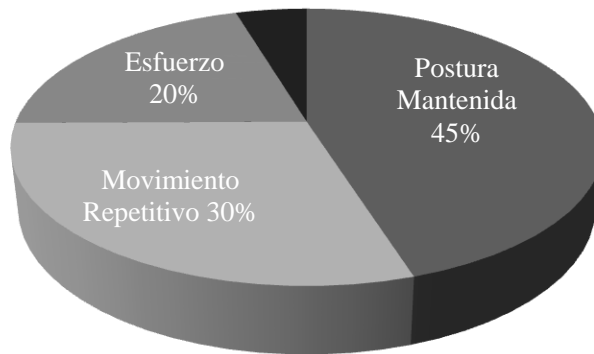


Figura 33. Porcentaje de peligros ergonómicos identificados.

Lo cual se relaciona con la postura sedente que adquieren las secretarias al momento de realizar las tareas de digitar, escribir, recibir, entregar documentos y archivo. A continuación, se analizan las actividades para los peligros de postura y movimiento repetitivo, con el propósito de identificar si son las mismas actividades que presentan disconfort en sus movimientos.

Para el peligro de postura mantenida se evidencia que gestión documental, elaboración de documentos y gestión de llamadas son aquellas actividades con mayor frecuencia de la postura mantenida, como se muestra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.4.**

Actividades Con Postura Mantenida

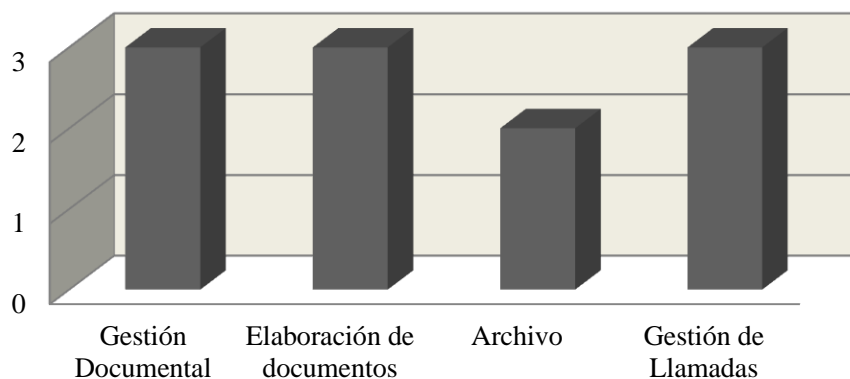


Figura 34. Actividades con postura mantenida.

Para movimientos repetitivos en primer lugar se encuentra la elaboración de documentos y gestión documental, seguido de archivo y gestión de llamadas. Lo que denota que son las mismas actividades que presentan disconfort en la realización de los movimientos. Lo que se puede analizar que son las actividades con mayor demanda en la jornada laboral; y debido a que se realizan en posición sedente como se explicaba anteriormente comienza a presentarse las compensaciones conllevando al análisis realizado el disconfort.

Evaluación Y Valoración De Peligros

Teniendo en cuenta que previamente se identificaron los peligros ergonómicos existentes en el cumplimiento de actividades y tareas de las secretarías, se hace necesario verificar que otros tipos de peligros pueden estar presentes, así mismo es importante realizar la evaluación y valoración de los mismos; para lo cual, se hace por medio de la metodología de la Guía Técnica Colombiana GTC 45 Versión 2012 (Ver ANEXO E).

Realizada la correspondiente evaluación y valoración, se encuentra que además de la presencia de los peligros biomecánicos; existen peligros de tipo físico, psicosocial, de condiciones de seguridad y biológicos; clasificados de acuerdo a las condiciones mostradas en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Tabla 11.

Tipos De Peligros

Biomecánico	Físico	Condiciones de Seguridad	Biológico	Psicosocial
-------------	--------	--------------------------	-----------	-------------

Posturas (prolongadas, mantenidas)	Iluminación (luz visibles por exceso o deficiencia)	Locativo superficies de trabajo (irregulares, antideslizantes, con diferencia de nivel)	Hongos. Bacterias	Características del grupo social de trabajo (relaciones, cohesión, calidad de interacciones, trabajo en equipo). Condición de la tarea (carga mental, contenido, de la tarea, demandas emocionales, definición de roles, monotonía)
Esfuerzo	Radiaciones no ionizantes	Locativo (sistemas y medios de almacenamiento)		
Movimientos repetitivos	Ruido (intermitente)	Mecánico (herramientas, equipos)		
Manipulación de cargas	Vibración (segmentaria)	Eléctrico (alta y baja tensión)		

El porcentaje de aceptabilidad de estos riesgos se evidencia que los riesgos aceptables están en 40%, los que no son aceptables o aceptables con control específico (II) está dentro del 39% y el No aceptable (I) se encuentra en el 21%, lo cual indica, que en este último representa una situación crítica y que se debe realizar una corrección urgente, así como al no aceptable con controles específicos se deben tomar o adoptar medidas de control, razón por la cual se hace importante verificar que tipos de peligros se encuentran en los niveles I y II, y enfocarse en aquellos que se centren en recomendaciones o intervenciones ergonómicas, recordando que este es el enfoque del presente proyecto.

Acceptabilidad Del Riesgo

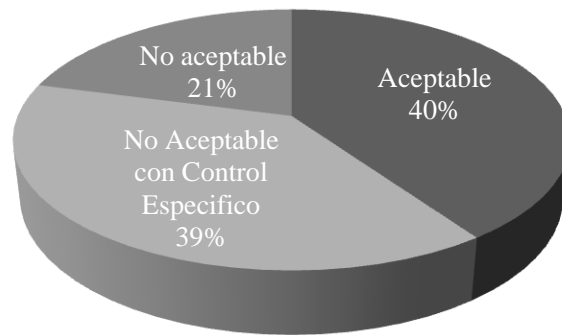
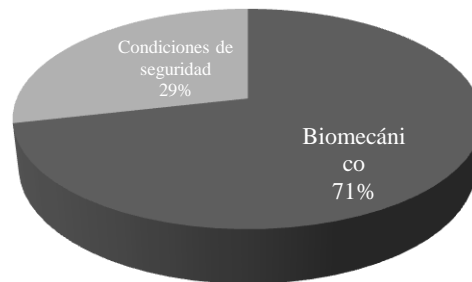


Figura 35. Aceptabilidad del riesgo

Dentro de los peligros no aceptables y los aceptables con control específico, se encuentran en mayor proporción los biomecánicos y condiciones de seguridad, que al remitirse a la **¡Error! No**

Riesgo No Aceptable



se encuentra el origen de la referencia., se clasifican en varias condiciones, que dependen de la labor y las condiciones físicas y ergonómicas de los puestos de trabajo.

Dentro de los peligros no aceptables y los aceptables con control específico, se encuentran en mayor proporción los biomecánicos y condiciones de seguridad, se clasifican en varias

Figura 36. Riesgo no aceptable.

condiciones, que dependen de la labor y las condiciones físicas y ergonómicas de los puestos de trabajo.

El riesgo biomecánico constituye en su mayor criticidad la postura forzada y mantenida, así como los movimientos repetitivos, los cuales son inherentes a las actividades y tareas realizadas por las secretarias a lo largo de la jornada laboral, pero que al verse conjugado con las situaciones poco ergonómicas y espacios reducidos del área de trabajo, inmuebles inapropiados, constituyen una mayor probabilidad de ocurrencia de enfermedades laborales y pérdidas de capacidad laboral en las funcionarias. Por otra parte, las condiciones de seguridad se dan por un peligro locativo específicamente a las superficies de trabajo (irregulares, antideslizantes, con diferencias de nivel) y por sistemas y medios de almacenamiento, que a su vez juega un papel importante en el aspecto a mejorar en la ergonomía.

En cuanto al espacio físico se presentan peligros por iluminación con mayor proporción, ya que las oficinas, como se menciona anteriormente cuentan con lámparas fluorescentes, a las que no se les realiza mantenimiento ni limpieza, además en algunos lugares la luz es fuerte y en otras ocasiones no se tiene ingreso de luz natural, esto produce ambientes poco cómodos para la realización de las labores.

Dentro de las recomendaciones dadas, al realizar la identificación, valoración y evaluación de los riesgos, se tiene en cuenta aspectos como los que se presentan en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Tabla 12.

Recomendaciones de los Peligros

Riesgo	Eliminación	Sustitución	Controles Ingeniería	Controles Administrativos	Equipos y EPP
--------	-------------	-------------	-------------------------	------------------------------	------------------

Riesgo	Eliminación	Sustitución	Controles Ingeniería	Controles Administrativos	Equipos y EPP
Biomecánico	N/A	N/A	Adecuación de puestos de trabajo, de acuerdo a estándares ergonómicos.	Programa de Vigilancia Epidemiológica en DME. Exámenes médicos ocupacionales.	N/A
Condiciones de Seguridad	N/A	N/A	Adecuación de puestos de trabajo, de acuerdo a estándares ergonómicos. Mantenimientos locativos adecuados. Mantenimiento eléctrico. Canalizar cables sueltos.	Capacitaciones en manejo de video terminales	Actualizar la matriz de necesidades de Elementos de Protección Personal, para incluir aquellos requeridos para funciones de archivo e impresión.
Físico	N/A	N/A	Mantenimiento a las lámparas existentes. Reparación de luminarias dañadas. Realizar mediciones de iluminación.	Tener en cuenta la ubicación de los puestos de trabajo, implementar un programa de conservación visual.	Selección de EPP adecuados y capacitación.
Biológico	N/A	N/A	Implementar sistemas de acondicionamiento ambiental.	Limpieza adecuada de los puestos de trabajo, control de vectores o insectos.	Actualizar los equipos de protección individual que sean necesarios.
Psicosocial	N/A	N/A	Proporcionar áreas de trabajo cómodas, que permitan al trabajador una buena comunicación	Recomendar realizar movimientos ligeros para relajar la musculatura del cuello, espalda y brazos y hacer	N/A

Riesgo	Eliminación	Sustitución	Controles Ingeniería	Controles Administrativos	Equipos y EPP
			n y relación con los compañeros de trabajo.	pausas cortas de 10 minutos.	

Nota. Elaboración propia, 2016.

A partir de la identificación y como se menciona anteriormente, los peligros ergonómicos con mayor criticidad son los movimientos repetitivos y las posturas mantenidas, se hace necesario realizar una evaluación propia a cada uno de ellos; por tal razón se utilizan los métodos RULA y JSI respectivamente.

Métodos de Evaluación

Método RULA. “fue desarrollado en 1993 por McAtamney y Corlett, de la Universidad de Nottingham (Institute for Occupational Ergonomics), con el objetivo de evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que originan una elevada carga postural y que pueden ocasionar trastornos en los **miembros superiores del cuerpo**. Para la evaluación del riesgo se consideran en el método la postura adoptada, la duración y frecuencia de ésta y las fuerzas ejercidas cuando se mantiene” (Diego-Mas & Antonio, 2015, primer ítem).

Este método evalúa posturas individuales y no conjuntos o secuencias de posturas, por ello, es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas que adopta el trabajador en el puesto. Se seleccionarán aquellas que, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra.

Para ello, el primer paso consiste en la observación de las tareas que desempeña el trabajador. Se observarán varios ciclos de trabajo y se determinarán las posturas que se evaluarán. Si el ciclo

es muy largo o no existen ciclos, se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares. En este caso se considerará, además, el tiempo que pasa el trabajador en cada postura.

RULA divide el cuerpo en dos grupos. El Grupo A, que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas), y el Grupo B, que comprende las piernas, el tronco y el cuello. Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco...) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B.; así como se muestra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.7.**

La clave para la asignación de puntuaciones a los miembros es la medición de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo del operario. El método determina para cada miembro la forma de medición del ángulo. Posteriormente, 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. Por último, se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados (Diego-Mas & Antonio, 2015).



Figura 37. División del método RULA. Tomado de “Evaluación postural mediante el método RULA” (Diego-Mas & Antonio, 2015).

El valor final proporcionado por el método RULA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculoesqueléticas. El método organiza 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, al nivel 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad.

Para presentar una descripción de la metodología utilizada por RULA, a continuación, se explican los aspectos de evaluación (muscular, fuerza y carga) y las fases de aplicación del mismo.

Evaluación Del Grupo A. Puntuación del brazo: El número de puntos que se debe asignar al brazo depende del ángulo formado por el eje del brazo y el eje del tronco, descrito en la **¡Error!** **No se encuentra el origen de la referencia.** sí mismo la puntuación podrá aumentar o disminuir dependiendo de la elevación o del brazo, que se puede identificar en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.;** de esta forma se sumará o restará los valores para obtener una puntuación definitiva del brazo.

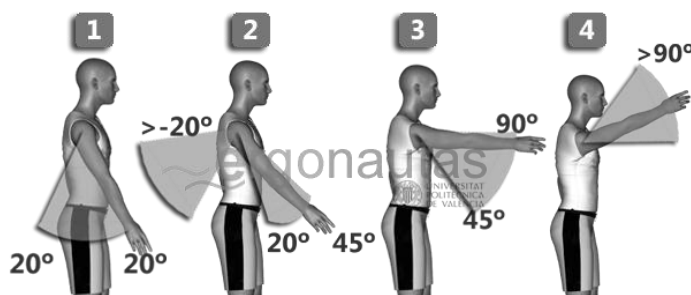


Figura 38. Angulo del brazo. Tomado de “Evaluación postural mediante el método RULA” (Diego-Mas & Antonio, 2015).

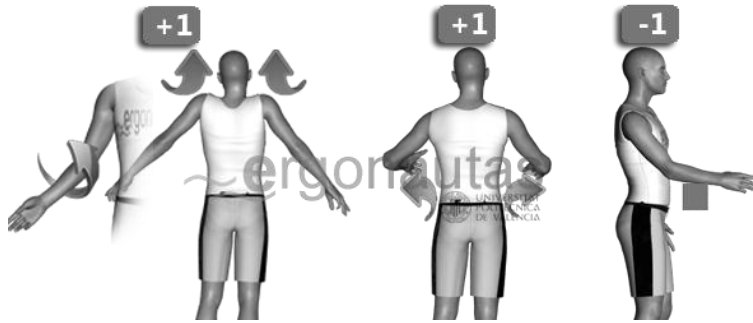


Figura 39. Elevación del brazo. Tomado de “Evaluación postural mediante el método RULA” (Diego-Mas & Antonio, 2015)

Tabla 13.

Puntuación Del Brazo

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

Nota. Adaptado de “Evaluación postural mediante el método RULA” (Diego-Mas & Antonio, 2015).

Tabla 14.

Modificación De La Puntuación Del Brazo.

Posición	Puntuación
Hombro elevado o brazo rotado	+1
Brazos abducidos	+1
Existe un punto de apoyo	-1

Nota. Tomado de “Evaluación postural mediante el método RULA” (Diego-Mas & Antonio, 2015).

Puntuación del Antebrazo: dependerá del ángulo de extensión formado por el eje del antebrazo y el eje de brazo; de acuerdo a la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

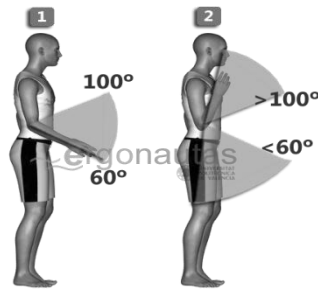


Figura 40. Angulo de extensión eje del antebrazo y brazo. Tomado de “Evaluación postural mediante el método RULA” (Diego-Mas & Antonio, 2015).

La puntuación anterior varía de acuerdo a la posición del antebrazo respecto a la línea media del cuerpo o si por el contrario la actividad realizada es a un lado del cuerpo.



Figura 41. Puntuación del antebrazo y brazo. Tomado de “Evaluación postural mediante el método RULA” (Diego-Mas & Antonio, 2015).

Los puntos se asignan de acuerdo a lo descrito en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

Tabla 15.

Puntuación De Antebrazo.

Puntuación del Antebrazo		Modificación de la puntuación	
Posición	Puntuación	Posición	Puntuación

Flexión entre 60° y 100°	1	A un lado del cuerpo	1
Flexión <60° o >100°	2	Cruza la línea media	2

Nota. Adaptado de “Evaluación postural mediante el método RULA” (Diego-Mas & Antonio, 2015).

Puntuación De La Muñeca. La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medido desde la posición neutra **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.2**, pero está aumenta un punto +1 si existe desviación radial o cubital; así como las anteriores la puntuación se modifica de acuerdo al giro de la muñeca (Diego-Mas & Antonio, 2015).

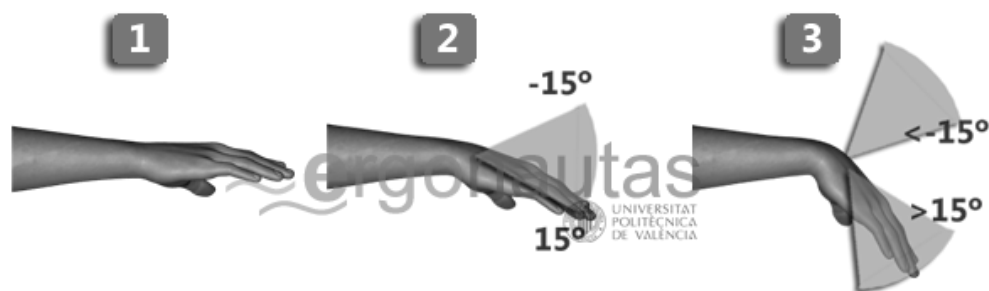


Figura 42. Puntuación de la muñeca. Tomado de “Evaluación postural mediante el método RULA” (Diego-Mas & Antonio, 2015).

Dado lo anterior, la puntuación para la muñeca estará dada por lo que se muestra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Tabla 16.

Puntuación Muñeca.

Puntuación de la Muñeca	Modificación de la Puntuación	Puntuación del Giro
-------------------------	-------------------------------	---------------------

Posición	Puntaje	Posición	Puntaje	Posición	Puntaje
Posición neutra	1	Desviación radial	+1	Pronación o supinación media	1
Flexión o extensión > 0° y <15°	2	Desviación cubital	+1	Pronación o supinación extrema	2
Flexión o extensión >15°	3				

Nota. Adaptado de “Evaluación postural mediante el método RULA” (Diego-Mas & Antonio, 2015).

Teniendo la puntuación individual de cada componente del grupo A, se cruzan las cuatro puntuaciones en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

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

Figura 43. Consolidación de puntuación de brazo y antebrazo. Tomado de “Evaluación postural mediante el método RULA” (Diego-Mas & Antonio, 2015).

Evaluación Grupo B. Como se mencionó anteriormente el grupo B, de acuerdo a RULA, está compuesto por cuello, tronco y piernas, por lo que se explicará cómo se procede a realizar la puntuación para cada uno de ellos.

Puntuación Del Cuello. Se realiza a partir de la flexión/extensión dada por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco, ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.4**; la puntuación puede aumentar si existe rotación y/o inclinación lateral de la cabeza; para la cual se dará un punto a cada una de ellas o ambas si se llega a presentar el caso (Diego-Mas & Antonio, 2015).

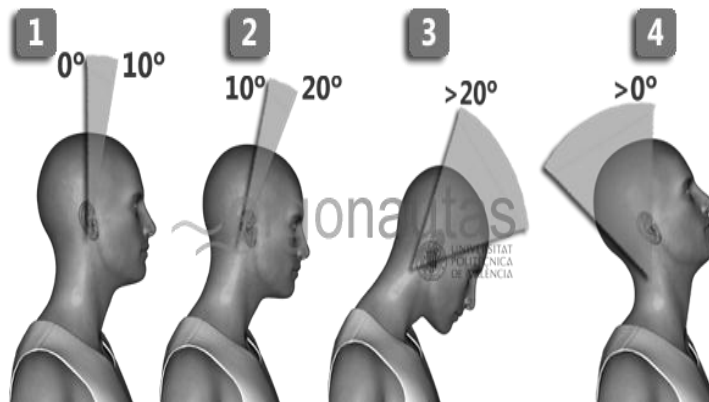


Figura 44. Flexión/extensión eje de la cabeza y tronco. Tomado de “Evaluación postural mediante el método RULA” (Diego-Mas & Antonio, 2015)

La puntuación del cuello se efectúa de la forma indicada en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Tabla 17.

Puntuación Del Cuello.

Puntuación del Cuello		Modificación de la Puntuación	
Posición	Puntaje	Posición	Puntaje
Flexión entre 0° y 10°	1	Cabeza rotada	+1

Flexión $>10^\circ$ y $\leq 20^\circ$	2		
Flexión $>20^\circ$	3	Cabeza con inclinación lateral	+1
Extensión en cualquier grado	4		

Nota. Adaptado de "Evaluación postural mediante el método RULA" (Diego-Mas & Antonio, 2015).

Puntuación Del Tronco. En ella influye directamente de la posición que utiliza el trabajador para realizar la tarea (sedente o bípeda); puesto que indica el ángulo de flexión del tronco medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical, lo que se visualiza mejor en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.5.**

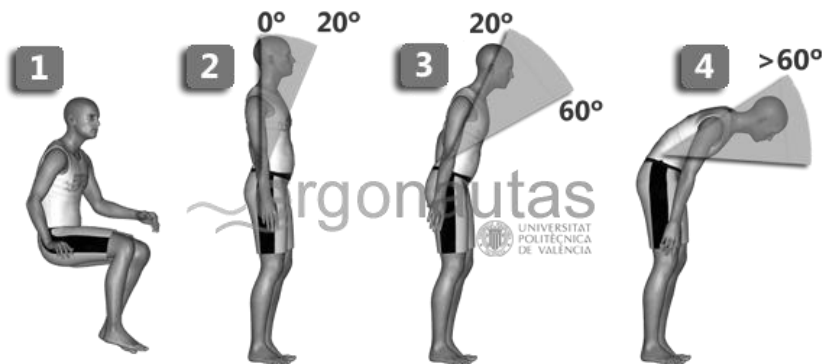


Figura 45. Angulo de flexión del tronco. Tomado de "Evaluación postural mediante el método RULA" (Diego-Mas & Antonio, 2015).

Valorada la flexión del tronco, la puntuación se aumenta si se presenta rotación y/o inclinación lateral del tronco, aumentando en uno o dos puntos según corresponda; obteniendo la puntuación final del tronco de acuerdo a la siguiente **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Tabla 18.

Puntuación Del Tronco.

Puntuación del Tronco		Modificación de la Puntuación	
Posición	Puntaje	Posición	Puntaje
Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas $>90^\circ$	1	Tronco rotado	+1
Flexión entre 0° y 20°	2		
Flexión $>20^\circ$ y $\leq 60^\circ$	3	Tronco con inclinación lateral	+1
Flexión $>60^\circ$	4		

Nota. Adaptado de “Evaluación postural mediante el método RULA” (Diego-Mas & Antonio, 2015).

Puntuación De Las Piernas. La distribución del peso entre las piernas, los apoyos existentes y la posición son los factores que determina la puntuación que se da a las mismas; de acuerdo a la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Tabla 19.

Posición De Las Piernas.

Posición	Puntuación
Sentado, con piernas y pies bien apoyados	1
De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición	2
Los pies no están apoyados o el peso no está simétricamente distribuido	3

Nota. Adaptado de “Evaluación postural mediante el método RULA” (Diego-Mas & Antonio, 2015).

Teniendo la puntuación individual de cada componente del grupo B, se cruzan las cuatro puntuaciones en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.6.**

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

Figura 46. Consolidación de puntuación de cuello y piernas. Tomado de “Evaluación postural mediante el método RULA” (Diego-Mas & Antonio, 2015).

Cuando se obtienen las puntuaciones globales de cada grupo, se procede a valorar los aspectos estáticos o dinámicos de cada actividad y las fuerzas aplicadas en el desarrollo de las mismas, de acuerdo a la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Tabla 20.

Valoración De Aspectos Estáticos O Dinámicos.

Tipo de actividad	Puntuación
Estática (se mantiene más de un minuto seguido)	+1
Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto)	+1
Ocasional, poco frecuente y de corta duración	0

Nota. Adaptado de “Evaluación postural mediante el método RULA” (Diego-Mas & Antonio, 2015).

Puntuación Por Tipo De Actividad. En cuanto a la puntuación muscular o de fuerza puede variar de 0 a 3, dependiendo la carga; según como se muestra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Tabla 21.

Puntuación Por Carga O Fuerzas Ejercidas.

Carga o fuerza	Puntuación
Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente	0
Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente	+1
Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva	+2
Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente	+2
Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva	+3
Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas	+3

Nota. Adaptado de “Evaluación postural mediante el método RULA” (Diego-Mas & Antonio, 2015).

De tal forma, se obtienen dos puntuaciones C y D; para lo cual se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Puntuación C} = \frac{\text{puntuación A} + \text{puntuación de la actividad muscular (Grupo A)} + \text{la puntuación de la fuerza Carga (Grupo A)}}{\text{Carga (Grupo A)}}$$

$$\text{Puntuación D} = \frac{\text{puntuación B} + \text{puntuación de la actividad muscular (Grupo B)} + \text{la puntuación de la fuerza Carga (Grupo B)}}{\text{Carga (Grupo B)}}$$

Con la puntuación anterior se realiza el cruce de información (puntuaciones C y D), en la tabla 22, obteniendo la puntuación final del método RULA; que conlleva a una acción que se debe realizar dependiendo el nivel (Diego-Mas & Antonio, 2015).

		PUNTUACIÓN D (cuello, tronco, pierna)						
		1	2	3	4	5	6	7+
PUNTUACIÓN C (miembro superior)	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

Figura 47. Consolidación de puntuación C y D. Tomado de “Evaluación postural mediante el método RULA” (Diego-Mas & Antonio, 2015).

Tabla 22.

Interpretación De Puntuación

Nivel de acción	Puntuación	Actuación
No. 1	1 ó 2	Postura aceptable si no se mantiene o repite durante largos periodos.
No. 2	3 ó 4	Puede requerirse investigaciones complementarias y cambios
No. 3	5 ó 6	Se precisan investigaciones rápidas y cambios
No. 4	7	Se requieren investigaciones y cambios inmediatos

Nota. Adaptado de “Evaluación postural mediante el método RULA” (Diego-Mas & Antonio, 2015).

Dado lo anterior, se procede a realizar el estudio RULA con cada una de las secretarias, teniendo en cuenta datos y análisis anteriores, que ayudan al estudio; para ello se utiliza un aplicativo en Excel obteniendo datos que se encuentran en el Apéndice E.

De lo anterior, se incluye que el riesgo biomecánico o ergonómico en Posturas mantenidas para las secretarias de la UPN, se encuentra en nivel dos, con una puntuación del 86% en 3 y el otro 14% en 4; lo que sugiere en la intervención de una evaluación más detallada y posiblemente algunos cambios. El análisis para cada una de las secretarias se puede encontrar en el Apéndice E.

Método JSI. El método JSI fue propuesto originalmente por Moore y Garg (1995) del Departamento de Medicina Preventiva del *Medical College* de Wisconsin, en Estados Unidos. El método permite evaluar el riesgo de desarrollar desórdenes musculoesqueléticos en tareas en las que se usa intensamente el sistema mano-muñeca, por lo que es aplicable a gran cantidad de puestos de trabajo, su validez fue refrendada en estudios posteriores, aunque siempre sobre tareas simples (Rucker y Moore, 2002). Se han realizado propuestas para extender su uso a trabajos multitarea, empleando un método de cálculo similar al del Índice de Levantamiento Compuesto empleado en la ecuación de levantamiento de NIOSH. Esta propuesta puede consultarse en (Drinkaus et al., 2003).

Es un método de evaluación de puestos de trabajo que permite valorar si los trabajadores que los ocupan están expuestos a desarrollar desórdenes traumáticos acumulativos en la parte distal de las extremidades superiores debido a movimientos repetitivos. Así pues, se implican en la valoración la mano, la muñeca, el antebrazo y el codo. El método se basa en la medición de seis variables, que una vez valoradas, dan lugar a seis factores multiplicadores de una ecuación que

proporciona el Strain Index. Este último valor indica el riesgo de aparición de desórdenes en las extremidades superiores, siendo mayor el riesgo cuanto mayor sea el índice. Las variables a medir por el evaluador son:

“la intensidad del esfuerzo, la duración del esfuerzo por ciclo de trabajo, el número de esfuerzos realizados en un minuto de trabajo, la desviación de la muñeca respecto a la posición neutra, la velocidad con la que se realiza la tarea y la duración de la misma por jornada de trabajo” (Diego-Mas J. , 2015, primer ítem)

Intensidad Del Esfuerzo. En función del esfuerzo percibido por el evaluador se asignará la valoración según la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

Tabla 23.

Estimación Cualitativa Del Esfuerzo Necesario Para Realizar La Tarea Una Vez.

Intensidad del esfuerzo	%MS ²	EB ¹	Esfuerzo percibido	Valoración
Ligero	<10%	<=2	Escasamente perceptible, esfuerzo relajado	1
Un poco duro	10%-29%	3	Esfuerzo perceptible	2
Duro	30%-49%	4-5	Esfuerzo obvio; sin cambio en la expresión facial	3
Muy duro	50%-79%	6-7	Esfuerzo importante; cambios en la expresión facial	4
Cercano al máximo	>=80%	>7	Uso de los hombros o tronco para generar fuerzas	5

Nota. Adaptado de “Job Strain Index. Evaluación de la repetitividad de movimientos”, (Diego-Mas J. , 2015).

Duración del esfuerzo

Medición De La Duración De Los Esfuerzos. La duración del esfuerzo se calcula midiendo la duración de todos los esfuerzos realizados por el trabajador durante el periodo de observación (generalmente un ciclo de trabajo). Se debe calcular el porcentaje de duración del esfuerzo

respecto al tiempo total de observación. Para ello se suma la duración de todos los esfuerzos y el valor obtenido se divide entre el tiempo total de observación. Finalmente se multiplica el resultado por 100. Es necesario mantener la coherencia de las unidades de medida de tiempos.

$$\% \text{ duración del esfuerzo} = 100 * \text{duración de todos los esfuerzos} / \text{tiempo de observación}$$

Una vez calculado el porcentaje de duración se obtendrá la valoración correspondiente mediante la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Tabla 24.

Valoración Del Esfuerzo

% Duración del esfuerzo	Valoración
<10%	1
10%-29%	2
30%-49	3
50%-79%	4
80%-100%	5

Nota. Adaptado de “Job Strain Index. Evaluación de la repetitividad de movimientos”, (Diego-Mas J., 2015).

Esfuerzos por minuto

Frecuencia De Los Esfuerzos. Los esfuerzos por minuto se calculan contando el número de esfuerzos que realiza el trabajador durante el tiempo de observación y dividiendo este valor por la duración del periodo de observación medido en minutos. Es frecuente que el tiempo de observación coincida con el tiempo de ciclo **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

$$\text{Esfuerzos por minuto} = \text{número de esfuerzos} / \text{tiempo de observación (minutos)}$$

Tabla 25.

Valoración Esfuerzo Por Minuto.

% Esfuerzos por minuto	Valoración
<4	1
4-8	2
9-14	3
15-19	4
>=20	5

Nota. Adaptado de “Job Strain Index. Evaluación de la repetitividad de movimientos”, (Diego-Mas J. , 2015).

Postura mano-muñeca

Estimación De La Posición Anatómica De La Mano. Se evalúa la desviación de la muñeca respecto de la posición neutra, tanto en flexión-extensión como en desviación lateral. En función de la posición de la muñeca percibida por el evaluador se asignará la valoración según la **¡Error!**

No se encuentra el origen de la referencia..

Tabla 26.

Valoración Postura Mano – Muñeca.

Postura muñeca	Extensión	Flexión	Desviación	Postura percibida	Valoración
Muy buena	0°-10°	0°-5°	0°-10°	Perfectamente neutral	1
Buena	11°-25°	6°-15°	11°-15°	Cercana a la neutral	2
Regular	26°-40°	16°-30°	16°-20°	No neutral	3
Mala	41°-55°	31°-50°	21°-25°	Desviación	4

Postura muñeca	Extensión	Flexión	Desviación	Postura percibida	Valoración
Muy mala	>55°	>50°	>25°	Desviación extrema	5

Nota. Adaptado de “Job Strain Index. Evaluación de la repetitividad de movimientos”, (Diego-Mas J., 2015).

Velocidad de trabajo

Estimación cualitativa de la velocidad con la que el trabajador realiza la tarea. En función del ritmo de trabajo percibido por el evaluador se asignará la valoración según la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Tabla 27.

Estimación Cualitativa De La Velocidad Del Trabajo

Ritmo de trabajo	Comparación con mtm-1 ¹	Velocidad percibida	Valoración
Muy lento	<=80%	Ritmo extremadamente relajado	1
Lento	81%-90%	Ritmo lento	2
Regular	91%-100%	Velocidad de movimientos normal	3
Rápido	101%-115%	Ritmo impetuoso pero sostenible	4
Muy rápido	>115%	Ritmo impetuoso y prácticamente insostenible	5

Nota. Adaptado de “Job Strain Index. Evaluación de la repetitividad de movimientos”, (Diego-Mas J., 2015).

Duración de la tarea por día.

Tiempo de la jornada dedicado a la realización de la tarea. Es el tiempo diario en horas que el trabajador dedica a la tarea específica analizada. La duración de la tarea por día puede ser medida directamente u obtener la información del personal implicado. Conocida la duración se

obtendrá la valoración correspondiente mediante la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Tabla 28.

Valoración De La Duración De La Tarea Por Día.

Duración de la tarea por día en horas	Valoración
<1	1
1-2	2
2-4	3
4-8	4
>=8	5

Nota. Adaptado de “Job Strain Index. Evaluación de la repetitividad de movimientos”, (Diego-Mas J. , 2015).

Calculo de los factores multiplicadores. Una vez establecida la valoración de las 6 variables puede determinarse el valor de los factores multiplicadores, como se muestra en las tablas:

¡Error! No se encuentra el origen de la referencia., ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia., ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia., ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia., ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia., ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..

Tabla 29.

Valoración De La Intensidad Del Esfuerzo.

Valoración	IE
1	1
2	3
3	6
4	9

5

13

Nota. Adaptado de “Job Strain Index. Evaluación de la repetitividad de movimientos”, (Diego-Mas J. , 2015).

Tabla 30.

Porcentaje De Duración Del Esfuerzo.

Valoración	DE
1	0.5
2	1
3	1.5
4	2
5	3

Nota. Adaptado de “Job Strain Index. Evaluación de la repetitividad de movimientos”, (Diego-Mas J. , 2015).

Tabla 31.

Esfuerzos Por Minuto.

Valoración	EM
1	0.5
2	1
3	1.5
4	2
5	3

Nota. Adaptado de “Job Strain Index. Evaluación de la repetitividad de movimientos”, (Diego-Mas J. , 2015).

Tabla 32.

Porcentaje Postura Mano-Muñeca.

Valoración	HWP
1	1
2	1
3	1.5
4	2
5	3

Nota. Adaptado de “Job Strain Index. Evaluación de la repetitividad de movimientos”, (Diego-Mas J., 2015).

Tabla 33.

Velocidad Del Trabajo.

Valoración	SW
1	1
2	1
3	1
4	1.5
5	2

Nota. Adaptado de “Job Strain Index. Evaluación de la repetitividad de movimientos”, (Diego-Mas J. , 2015).

Tabla 34.

Duración Por Día.

Valoración	DD
1	0.25
2	0.5
3	0.75
4	1
5	1.5

Nota. Adaptado de “Job Strain Index. Evaluación de la repetitividad de movimientos”, (Diego-Mas J. , 2015).

Cálculo del Strain Index.

El Job Strain Index se calcula mediante la aplicación de la ecuación:

$$JSI = IE * DE * EM * HWP * SW * DD$$

La ecuación es el producto de los 6 factores calculados mediante las tablas anteriores. Una vez calculada obtendremos el Job Strain Index cuya interpretación se realiza mediante el siguiente criterio:

Valores de JSI inferiores o iguales a 3 indican que la tarea es probablemente segura.

Puntuaciones superiores o iguales a 7 indican que la tarea es probablemente peligrosa.

En general, puntuaciones superiores a 5 están asociadas a desórdenes músculo-esqueléticos de las extremidades superiores.

Como se mencionó anteriormente, se procede a realizar cada estudio, del cual se obtienen los resultados que se presentan en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Tabla 35.

Resultado Del Consolidado

Secretaria	Tarea probablemente Segura SI < 3		La tarea puede ocasionar trastornos en los miembros superiores 3 < SI < 7		Tarea probablemente Peligrosa 7 < SI	
	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.
1					54	18
2			6,8	6,8		
3					15	15
4					9	9
5			6,8	6,8		
6					14	14
7					9	14
8					14	14
9			6,8	6,8		
10					9	9
11					14	14
12			6,8	6,8		
13					20	20
14			6,8	6,8		
15			6,8	6,8		
16			6,8	6,8		
17					20	20
18					14	14
19					18	14
20			6,8	6,8		
21					14	14
22					14	14
23			6,8	6,8		

Nota. Elaboración propia, 2016.

En cuanto a la exposición que presentan las secretarias de la universidad pedagógica nacional en relación al desorden musculo esquelético por los movimientos repetitivos que realizan con miembros superiores; se empleó el método de valoración JSI aplicándolo a cada una de las 23 funcionarias (Apéndice F), la medición de seis variables con el fin de que arroje el riesgo al que se encuentran expuestas a desarrollar desordenes musculo esqueléticos en tareas que utilizan

constantemente el tren superior, en este caso el sistema muñeca- mano; específicamente para la actividad de gestión documental “digitación”; teniendo en cuenta lo anteriormente explicado de la forma de valoración y resultados de JSI, luego de evaluadas las 23 secretarias en un tiempo de 10 minutos cada una, se encuentra lo siguiente:

- a. El 60,86 % se encuentran que la tarea es altamente peligrosa, ya que las valoraciones finales de 14 secretarias están por encima de 7 puntos; con un promedio de 17 puntos para miembros superior derecho y 14.5 para miembro superior izquierdo.
- b. Para el 39,13% indica que la tarea puede ocasionar trastornos en los miembros superiores, puesto que la valoración se encuentra en 6,8 tanto para miembro superior derecho como izquierdo y el método indica que se sitúan en este nivel aquellos que se encuentren entre tres y siete puntos.
- c. Es importante mencionar que para el nivel en que la tarea es probablemente segura no hay ninguna secretaria que se encuentre allí.

Análisis

De acuerdo a los análisis anteriores, se indica que las actividades de las secretarias de la UPN, que tienen mayor duración durante su jornada laboral son la elaboración de documentos que incluye tareas como digitar documentos en sistemas informáticos utilizando su máquina principal que es el computador; así mismo la mayor postura que adquieren durante el tiempo de trabajo y en la actividad es sedente, siendo así los miembros superiores y el tronco las partes del cuerpo que tienen mayor predisposición para la afectación por los riesgos detectados; movimientos repetitivos y posturas mantenidas, y muchas de estas en discomfort como se mencionó anteriormente mediante los análisis realizados en los ángulos de cada una de las tareas que desempeñan ; evidenciando que los movimientos que los producen con mayor frecuencia

son flexión para hombros, codos y para muñeca extensión y desviación y a esto sumándole los movimientos repetitivos durante la jornada laboral provocando estrés en tejidos blandos lo que generalmente desencadena patologías inflamatorias de tendones y nervios ; mientras que para el tronco son movimientos en neutro y flexión, aunque normalmente estos se encuentran dentro de los ángulos de confort pero se adoptan durante jornadas largas de trabajo; lo que ocasiona dolores principalmente en todo la columna vertebral en su parte superior por tensión muscular generando cefaleas tensionales y espasmos musculares y cervicales, en su parte media y baja dorsalgias y lumbalgias y esto asociado al trabajo realizado en la posición sedente durante la jornada laboral ya que se convierte en extensa lo que genera que las funcionarias realicen posturas compensadas generando las diferentes alteraciones mencionadas y en miembros inferiores provocando problemas circulatorios.

Teniendo en cuenta lo anterior e identificados los riesgos a los que se encuentran expuestas las secretarias como lo son movimientos repetitivos y posturas mantenidas, y evaluados estos, con métodos apropiados para cada uno como método RULA para posturas mantenidas y JSI para movimientos repetitivos , cuyo objetivo principal es verificar su criticidad se concluye que la tarea es altamente peligrosa para las secretarias, para lo cual se requiere una evaluación más detallada y la realización de posibles cambios; logrando evidenciar así que los puestos de trabajo actuales de las secretarias de la universidad pedagógica nacional no cumplen con aspectos ergonómicos mínimos requeridos sobre todo en los componentes de escritorio, silla y teclado; en los factores ambientales, la iluminación no es apropiada a las tareas realizadas y a los puestos, no se presentan disconfort con respecto a ventilación, hay buena temperatura y no están expuestas a vibraciones ni presiones anormales.

Propuesta Del Diseño De Puesto De Trabajo

Luego de analizada la situación actual de las actividades, posturas, riesgos y puestos de trabajo de las secretarias de la UPN, se procede a realizar la propuesta de diseño de puesto de trabajo, que reúna todas las características de cada una de las secretarias; para la cual se debe tener en cuenta tres elementos fundamentales: la estación de trabajo, posición de trabajo y la superficie de trabajo.

Cuando el trabajador desempeña cualquier tipo de tarea está ocupando un área de la que dispone para cumplir con los objetivos propuestos, este espacio se considera puesto de trabajo. Como principio ergonómico las condiciones del entorno deben acomodarse al ser humano para que pueda desarrollar cualquier actividad de forma eficiente. El acondicionamiento del puesto de trabajo busca evitar enfermedades relacionadas con condiciones laborales deficientes, así como para asegurar que el trabajo sea productivo, por lo tanto, es importante que el diseño sea adecuado (Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, 2009).

Puesto de Trabajo

El diseño de un puesto de trabajo es uno de los aspectos en donde la ergonomía es aplicada, puesto que por pequeños que sean los cambios ergonómicos pueden mejorar considerablemente la comodidad, la salud, la seguridad y la productividad del trabajador.

En los diferentes entornos de trabajo ya sea administrativo u operativo, un puesto de trabajo bien diseñado garantiza no sólo la salud y bienestar de los trabajadores, sino también la productividad y la calidad de los productos. En el proceso de diseño existe la necesidad de una estructura que garantice que se han tenido en cuenta todos los aspectos relevantes.

Dentro de las lesiones que puede generar un mal puesto de trabajo, se mencionan las siguientes:

- a. Lesiones en la espalda.
- b. Lesiones o desordenes por trauma acumulativo.
- c. Problemas de circulación en las piernas, entre otros.

Las principales causas de esos problemas son:

- a. Sillas mal diseñadas.
- b. Permanecer de pie durante mucho tiempo.
- c. Trabajar con las manos por encima de los hombros.
- d. Movimientos repetitivos en las labores diarias.
- e. Una iluminación insuficiente que obliga al trabajador a acercarse demasiado a las piezas o adoptar posturas nocivas (Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, 2009).

Tipos de diseño de puesto de trabajo antropométrico. El diseño del puesto de trabajo depende de la población objeto, entre ellos encontramos:

- a. Diseño para una persona específica: Es la más recomendable, pero también la más costosa, por lo cual se justifica solo en ocasiones muy especiales. En este caso se trabajaría con las dimensiones antropométricas del sujeto.
- b. Diseño para el promedio: El promedio solamente se utiliza en contadas situaciones, cuando la precisión de la dimensión tiene poca importancia, no provoca dificultades o su frecuencia de uso es muy baja, si cualquier otra solución es muy costosa, o técnicamente muy compleja.
- c. Diseño para un grupo de personas (extremos): Se utiliza en el caso en el cual una dimensión relevante representa un límite para el diseño, los extremos se pueden tratar como el máximo y mínimo de la dimensión.
- d. Diseño para una población numerosa (ajustable): El objetivo es determinar los límites de variación de una dimensión, para que se ajuste a una determinada proporción de la población usuaria. Se trata del diseño idóneo, porque cada usuario ajustará, según sus necesidades, las dimensiones, aunque se trata del más costoso por los mecanismos de ajuste que se requieren (Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, 2009).

De acuerdo a lo descrito anteriormente y al análisis realizado en el capítulo anterior de las posiciones, posturas, actividades y tareas realizadas por las secretarias; para lo cual se requiere información antropométrica, que marca las diferencias que se establecen en las personas según

las características como la morfo fisiología, lugar de procedencia, genética, raza, edad, alimentación; debido a esto la importancia de la toma de medidas y dimensiones del cuerpo de las secretarias para un mejor diseño ergonómico de puesto de trabajo en posición sedente; para llevar a cabo este diseño se tomaran 27 medidas; tomando como referencia puntos antropométricos de prominencias óseas.

Las tres posiciones básicas que ese presenta para la toma de las medidas antropométricas con el fin de dar las dimensiones del cuerpo; son posición sedente, bípedo posición anatómica y bípedo con miembros superiores flexionados.

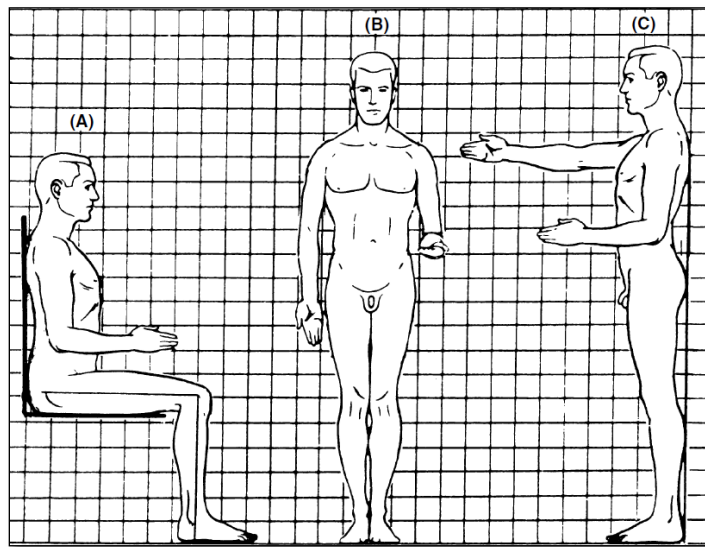
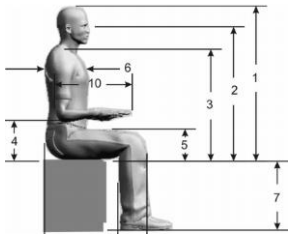
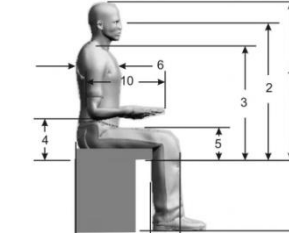
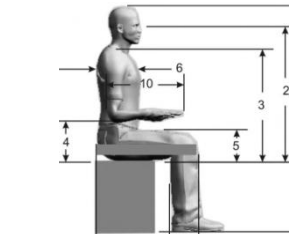
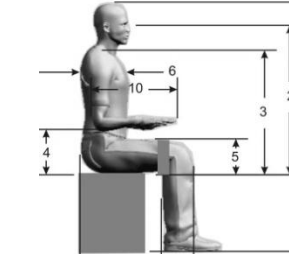


Figura 48. Posiciones básicas para la toma de medidas antropométricas.

Medidas Básicas Para El Diseño De Puesto De Trabajo En Posición Sedente

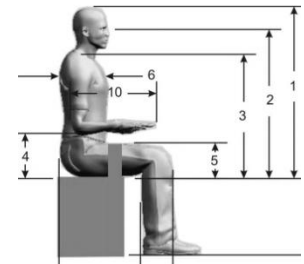
Tabla 36.

Descripción De Medidas.

Medida	Descripción	Imagen
<p>Altura poplítea (AP):</p>	<p>El individuo se encuentra en posición sedente pies apoyados al piso Tomamos la distancia vertical desde el suelo hasta la depresión poplítea, este debe estar formando un ángulo de 90°.</p>	
<p>Distancia sacro-poplítea (SP)</p>	<p>Distancia horizontal desde la depresión poplítea hasta el plano vertical situado en la espalda del individuo.</p>	
<p>Distancia sacro-rótula (SR):</p>	<p>Distancia horizontal vértice de la rótula hasta el plano vertical situado en la espalda del individuo, es la misma que para la distancia sacro-poplítea, pero alargando hasta la rótula del individuo.</p>	
<p>Altura muslo-asiento (MA):</p>	<p>Distancia vertical desde el punto más alto del muslo a nivel inguinal, tomando como referencia el pliegue cutáneo que se forma entre el muslo y la cintura pélvica, y el plano horizontal del asiento al estar el individuo sentado</p>	

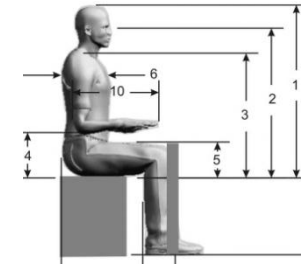
Altura muslo-suelo (MS), sentado:

Distancia vertical medida desde el punto más alto del muslo a nivel inguinal y el plano horizontal del suelo al estar el individuo se sigue el mismo proceso que la medida anterior, cambiando la posición hasta el plano del suelo.



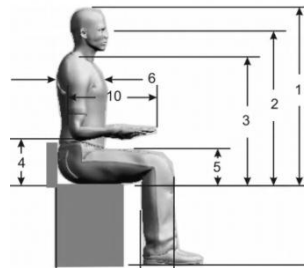
Altura rodillas-suelo (RS), sentado:

Distancia vertical medida desde el punto más alto de la rodilla y el plano horizontal del suelo al estar el individuo sentado, con un ángulo de 90° entre el tórax y el muslo.



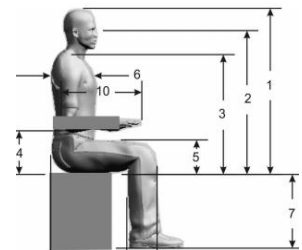
Altura codo-asiento (CA):

Distancia medida desde el plano del asiento hasta la depresión del codo, antebrazo forma ángulo de 90°.



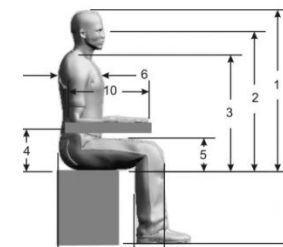
Alcance mínimo del brazo hacia delante con agarre (AmínBa):

Distancia horizontal desde el respaldo del asiento hasta el eje vertical que se produce en la mano con el puño cerrado y sosteniendo un eje, cuando el individuo tiene su brazo paralelo a la línea media del tronco y el antebrazo formando un ángulo igual o un poco menor de 90° con el brazo, en posición cómoda.



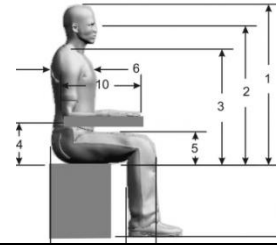
Alcance mínimo del brazo hacia delante sin agarre (AmínB):

Igual que con agarre, pero con los dedos unidos extendidos se mide hasta la punta de los dedos.



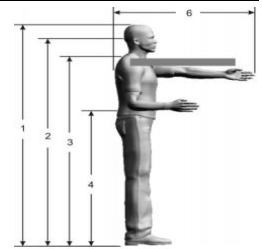
Distancia codo-
mano (CM):

Distancia horizontal desde el codo hasta la punta de los dedos con la mano abierta, cuando el individuo tiene su brazo paralelo a la línea media del tronco y el antebrazo formando un ángulo igual o un poco menor de 90°.



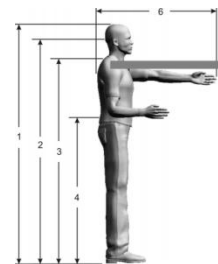
Alcance máximo
del brazo hacia
delante con agarre
(AmáxBa):

Distancia horizontal desde el plano vertical que pasa por el occipital, las escápulas y los glúteos, hasta el eje vertical que se produce en la mano con el puño cerrado, cuando el individuo tiene su brazo extendido.



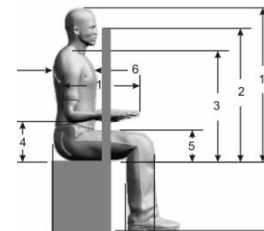
Alcance máximo
del brazo hacia
delante sin agarre
(AmáxB):

Es la distancia horizontal medida desde el plano vertical que pasa por el occipital, las escápulas y los glúteos, hasta la punta de los dedos unidos con la mano abierta y el brazo extendido hacia delante.



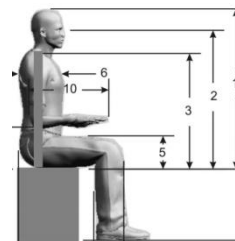
Altura ojos-suelo,
sentado (OSs):

Se coloca un cartabón sobre el plano vertical de tal forma que la rama del cartabón esté a la altura de la pupila del ojo hasta el suelo.



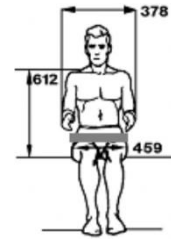
Altura hombros-
asiento (HA):

Distancia vertical desde la superficie del asiento hasta el punto equidistante del cuello y el acromión, posición sedente con el tórax perpendicular al plano del asiento.



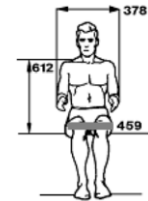
Anchura de caderas (muslos), sentado (CdCd):.

Distancia horizontal que existe entre los muslos



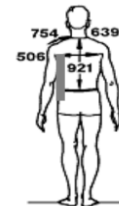
Ancho de rodillas, sentado (RRs):

Distancia horizontal que existe entre los puntos más exteriores de las rodillas.



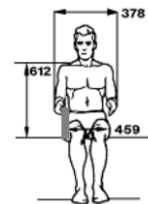
Altura subescapular, sentado (AS):

Distancia vertical desde el ángulo inferior de la escápula hasta el plano del asiento.



Altura iliocrestal, sentado (AI):

Distancia vertical desde la espina ilíaca anterior y superior hasta el plano del asiento.



Ancho codo-codo (CC):

Distancia horizontal entre los codos, encontrándose el individuo sentado con los brazos colgando libremente y los antebrazos doblados sobre los muslos.

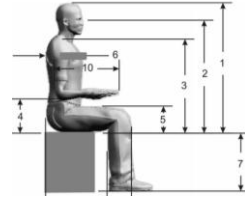


Profundidad del

Distancia horizontal desde el plano

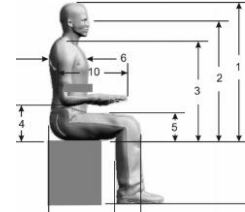
pecho (PP):

vertical que pasa por el occipital, las escápulas y los glúteos hasta el punto más alejado del pecho.



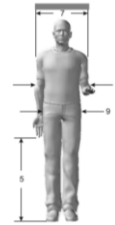
Profundidad del abdomen (PA):

Distancia horizontal medida desde el plano vertical que pasa por el occipital, la escápula y los glúteos hasta el punto más alejado del abdomen.



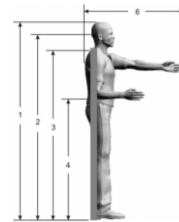
Anchura de hombros (HH):

Distancia horizontal máxima que separa a los músculos deltoides. El medidor se situará por detrás del individuo.



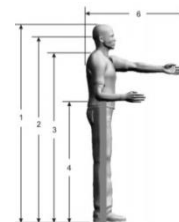
Altura hombros-suelo, de pie (HSp):

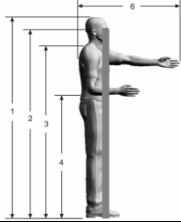
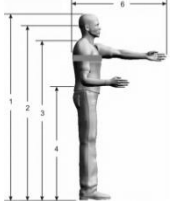
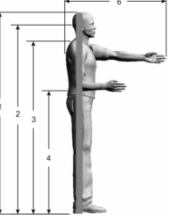
Distancia vertical medida desde la superficie del suelo hasta un punto equidistante del cuello y el acromion.



Altura codo-suelo de pie (CSp):

Distancia medida desde el suelo hasta la depresión del codo, brazo paralelo a la línea media del tronco y el antebrazo formando un ángulo aproximado de 90°.



<p>Altura ojos-suelo, de pie (OSp):</p>	<p>Distancia vertical desde el eje horizontal que pasa por el centro de la pupila del ojo hasta la superficie del suelo.</p>	
<p>Ancho de tórax (AT):</p>	<p>Distancia horizontal del ancho del tórax medido en la zona más externa de los pechos donde se encuentran con los brazos.</p>	
<p>Estatura (E):</p>	<p>Altura máxima desde la cabeza hasta el plano horizontal de la base del suelo.</p>	

Nota. Adaptado de “Distancias antropométricas” (Marchant, 2011).

Mediciones antropométricas estáticas posición sedente y manejo de video terminales. La postura en posición sentada proporciona al sujeto estabilidad para ejecutar tareas que demanden movimientos exactos de las manos y operaciones de control a nivel de las extremidades inferiores. Al encontrarse en esta posición disminuye el centro de gravedad del cuerpo respecto a la postura de pie y aumenta la base de apoyo, incluyendo los pies, las nalgas, parte de los muslos y la proyección en el suelo de la superficie del respaldo (Gutierrez, 2017).

Teniendo en cuenta lo anterior se puede concluir que el mal diseño del puesto de trabajo puede generar en el trabajador una sobrecarga en la musculatura de la nuca, de los hombros y de la espalda.

Estudio Antropométricas Estáticas Sentadas (Posición Sedente). El plano de referencia, se trabajó con los muslos en posición horizontal formando ángulo de 90° con la pierna y el tronco, estando el individuo sentado con ambos pies apoyados de forma plana sobre el suelo, etc.

Los datos se registraron en planillas de la herramienta Microsoft Office Excel 2010, con el propósito de analizar las estadísticas de promedio, desviación estándar, rangos mínimos y máximos; realizando así, parte del estudio estadístico de la antropometría estática para posición sedente.

Teniendo en cuenta recomendaciones dadas por Mórdelo, para diseños de puestos de trabajo que manejan video terminales, se analizan las medidas relevantes entre las que se encuentra la altura de los ojos –suelo sentado (Oss) con una medida mínima de 111 cm y una máxima de 129 cm, con promedio de 120 cm y una desviación estándar; así como la altura codos-asiento tiene un rango mínimo de 19 cm, rango máximo de 28 cm, una media de 24 cm, con desviación estándar de 2 cm.

Percentiles antropométricos estáticas en posición sentada. Normalmente, los datos antropométricos se determinan en percentiles. Un percentil es el porcentaje de individuos pertenecientes a una población dada, con una dimensión corporal igual o menor a un determinado valor.

El concepto de percentil es muy útil ya que nos permite simplificar cuando hablamos del porcentaje de personas que vamos a tener en cuenta para el diseño. Por ejemplo, cuando nos referimos a la talla y hablamos del P5, éste corresponde a un individuo de talla pequeña y quiere decir que sólo un 5% de la población tienen esa talla o menos. Si nos referimos al P50, lo que decimos es que por debajo de ese valor se encuentra la mitad de la población, mientras que cuando hablamos del P95, se está diciendo que por debajo de este punto está situado el 95% de la población, es decir, casi toda la población (Rivera, 2010).

En el Apéndice G se encuentran los percentiles P5, P50 y P95 para cada una de las medidas antropométricas tomadas.

Diseño de los elementos del puesto de trabajo. A partir de la información antropométrica obtenida y teniendo en cuenta el análisis de los puestos actuales, realizado anteriormente, se indica que los aspectos del puesto de trabajo, para los cuales se van a proponer la mejora son:

- a. La silla
- b. La mesa
- c. Espacio del teclado
- d. Espacio de la pantalla del computador

Para el diseño de cada uno de los aspectos, relacionados se tendrán en cuenta las recomendaciones dadas por Móndeolo, con respecto a la relación de las dimensiones del puesto de trabajo y las dimensiones humanas, dependiendo la población objeto.

Silla

La silla, constituida como uno de los aspectos fundamentales de un puesto de trabajo para cumplir con el desarrollo de actividades administrativas, debe cumplir con características de utilidad funcional y confort; la función del asiento es brindar un soporte seguro, confortable y estable a la postura del trabajador, así mismo, la silla debe permitir que las rodillas de la persona que se sienta, forme un ángulo de 90° y el mantenimiento de sus pies firmes al suelo, evitando presión en los muslos, la columna vertebral recta, admitiendo el libre movimiento.

Para el diseño antropométrico de la silla y con el objeto que sea ajustable a las secretarias de la UPN, se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

- a. La altura del asiento, será regulable, entre los percentiles 5 y 95 de la población usuaria.
- b. La anchura de la base del asiento, permitirá la adecuación de los usuarios con anchura de caderas en el percentil 95, teniendo en cuenta apoyabrazos.
- c. La profundidad debe ser suficiente pero inferior a la longitud del muslo, para que el borde del asiento (redondeado) no presione la parte posterior de las piernas.
- d. La base de apoyo del asiento debe garantizar estabilidad y por ello dispondrá de cinco patas con ruedas para permitir el movimiento, y con una longitud por lo menos igual al radio aproximado del asiento.

- e. El respaldo debe tener una suave convexidad para proporcionar apoyo a la zona lumbar (L3 y L5).
- f. El asiento debe permitir cierta movilidad y cambios de postura.
- g. Debe presentar la posibilidad de regular los grados de inclinación acorde con los requerimientos de la tarea.
- h. Los ajustes de todas las regulaciones deben ser seguros y fáciles de accionar.

DIMENSIÓN	Para diseño individual hacer coincidir con:	Para grupo o población hacer coincidir con:
Altura máxima dispositivo de visualización-suelo.	Altura ojos-suelo	Mínimo, pero promedio si hay mucha dispersión
Altura asiento-suelo	Altura poplítea + holgura	Mínimo o ajuste con apoyapiés + holgura
Ancho asiento	Ancho caderas sentado	Máximo
Profundidad asiento	Distancia sacro-poplítea + holgura	Mínimo + holgura
Altura apoyo brazos-asiento	Altura codos-asiento	Promedio o mínimo
Altura máxima Asiento-borde superior del respaldo	Altura subescapular	Mínimo
Altura mínima Asiento-borde inferior del respaldo	Altura iliocrestal	Máximo
Separación entre apoyabrazos	Distancia codo-codo o ancho caderas sentado	Máximo
Altura superior del plano de trabajo	Altura codo-suelo (depende de la actividad)	Mínimo
Altura inferior del plano de trabajo	Altura muslo-suelo + holgura	Máximo + holgura
Distancia máxima sobre el plano de trabajo	Alcance máximo del brazo hacia adelante	Mínimo
Distancia mínima sobre el plano de trabajo	Alcance mínimo del brazo hacia adelante	Máximo
Profundidad bajo la superficie inferior plano de trabajo	Distancia sacro-rótula + holgura	Máximo + holgura

Figura 49. Recomendaciones del diseño de puesto de trabajo.

Asiento. La altura de éste, se propone que sea ajustable; para el ancho se debe tener en cuenta la presencia de apoyabrazos; los cuales sirven para apoyo tanto para levantarse como al sentarse, permite descargar el peso de los brazos, disminuyendo a la vez la presión en el disco vertebral. Teniendo en cuenta que él apoya brazos se debe ajustar a las medidas de la mesa o escritorio, permitiendo su fácil acercamiento por debajo de la misma.



Figura 50. Imagen lateral diseño de Silla.



Figura 51. Imagen frontal diseño de Silla.

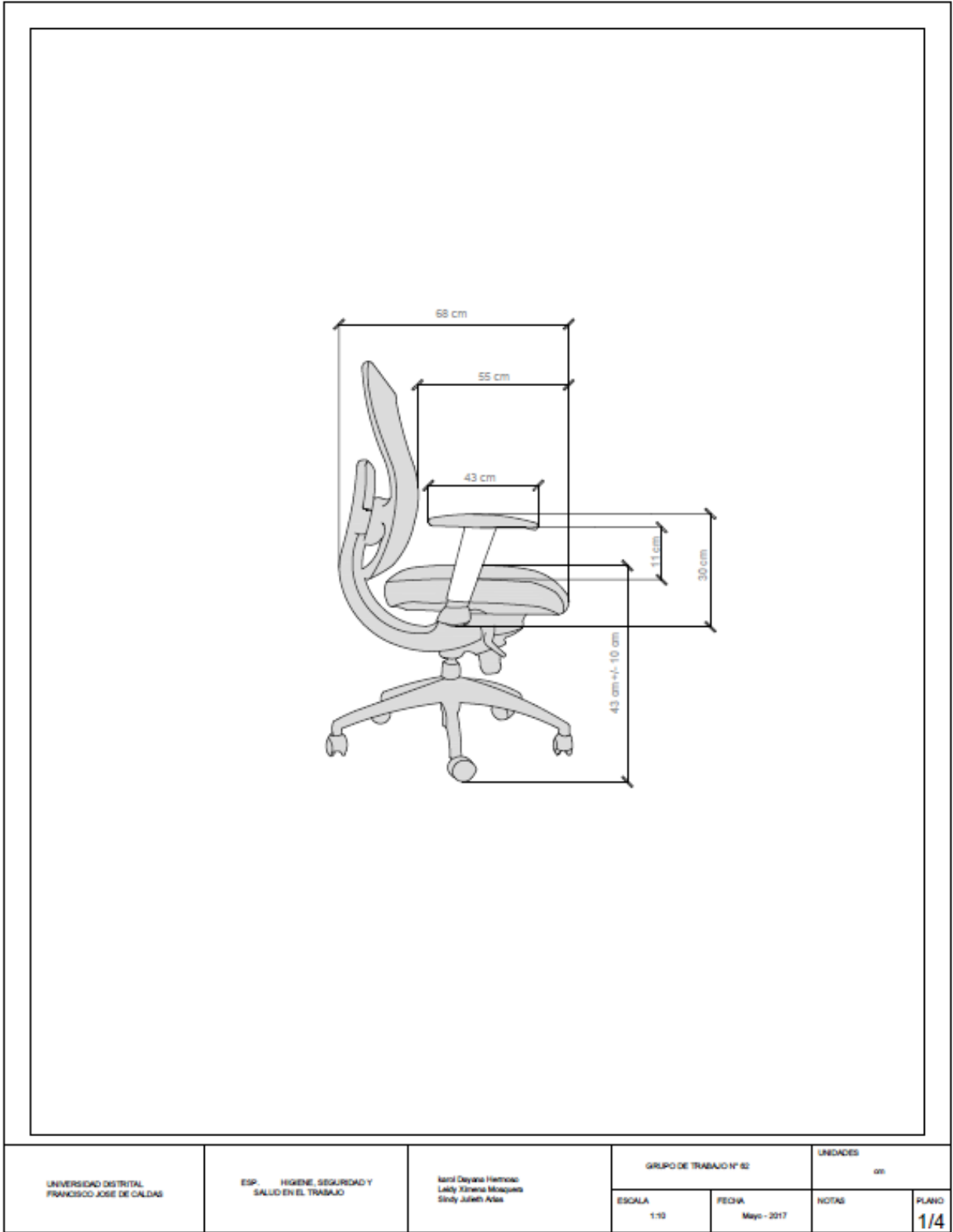


Figura 52. Imagen lateral diseño de Silla.

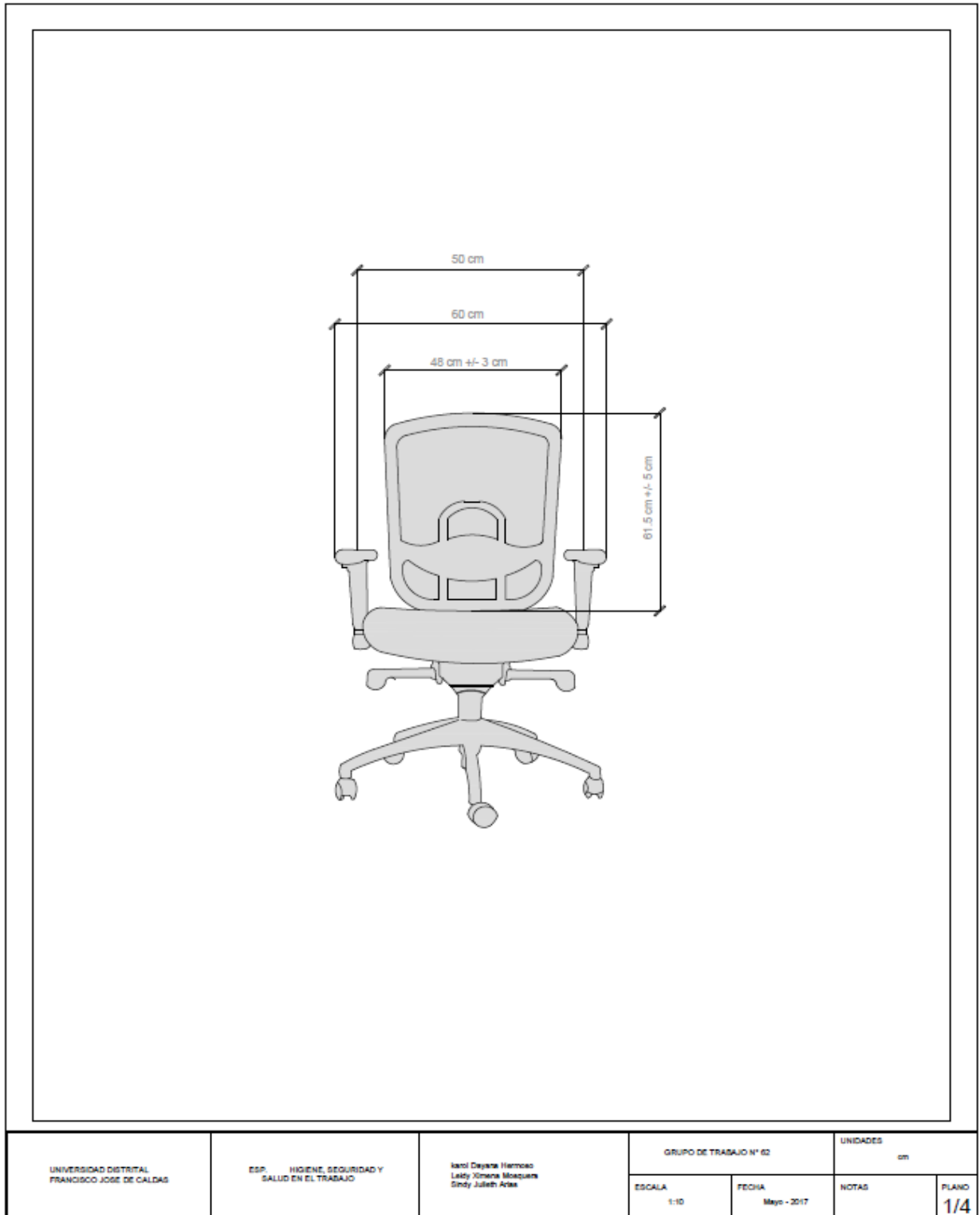


Figura 53. Imagen frontal diseño de Silla.

Respaldo. Forma un Angulo de 100° con la horizontal, es cóncavo en la sección horizontal, convexo a nivel lumbar, en el plano sagital para obtener una mejor adaptación a la espalda, disminuyendo la postura de cifosis y un incremento de presión en la parte anterior de los discos intervertebrales. A su vez debe ser reclinable hacia atrás hasta 128° y el asiento debe formar un ángulo de 5° por encima de la horizontal; debido a que el asiento y el espaldar deben moverse al mismo tiempo evitando la rotación pélvica en la cifosis en la columna vertebral. Las medidas de la silla propuesta, de acuerdo a la antropometría presentada en las secretarías de la UPN, se muestran a continuación:

Tabla 37.

Medidas de silla propuesta.

Dimensión de la Silla	Medida Antropométrica	Percentil/Rango	Medida Propuesta cm	Holgura Cm	Observación
A	Altura del Asiento	5	43	+/- 4	
C	Anchura del Asiento	95	49.5	+ 5	Los 5 demás van para los apoyabrazos
B	Profundidad del asiento	5	55	-2	
I	Altura del respaldo	95	61.5	-5	Regulable en altura
E	Ancho del respaldo	95	47.9	-2	Regulable en ángulo de inclinación
F	Altura apoyabrazos al asiento	Promedio	24		
G	Separación entre apoyabrazos	Máximo	46	-6	
H	Largo Apoyabrazos	50	43		

Nota: Tomado de “Concepción y diseño del puesto de trabajo” (Rescalvo & De La Fuente, 2014)

Otros aspectos relevantes para la silla son:

- a. El asiento y el respaldo son acolchados con espuma blanda, elástica de alta resistencia que permite llegar en su punto original al finalizar la presión que se ejerza sobre ella; y con tela antitranspirante.
- b. Inclinable atrás/adelante por mecanismo bloqueante. (Espumas Plásticas, 2017)

Reposapiés. En el reposapiés para aquellas secretarias que consideren que la silla tiene demasiada altura y que produzca un hueco poplíteo y genere problemas circulatorios en las piernas; para lo cual se toman las medidas sugeridas en la literatura (Rescalvo & De La Fuente, 2014) la altura regulable entre 5 -25 cm, anchura de 50 cm, una profundidad de 40 cm y tener inclinación ajustable entre 5° - 15° con la horizontal.

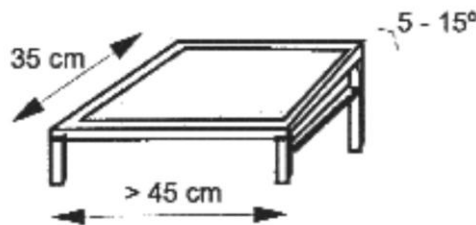


Figura 54. Reposapiés. Tomado de “Concepción y diseño del puesto de trabajo” (Rescalvo & De La Fuente, 2014)

Escritorio

Para el diseño del escritorio se debe tener en cuenta las zonas de alcance de los miembros superiores, puesto que la adecuada disposición de los elementos dentro del arco horizontal y vertical del alcance del brazo, permite a la secretaria realizar movimientos de manipulación con menor esfuerzo, disminuyendo así, el surgimiento y/o progreso de patologías musculoesqueléticas de las trabajadoras.

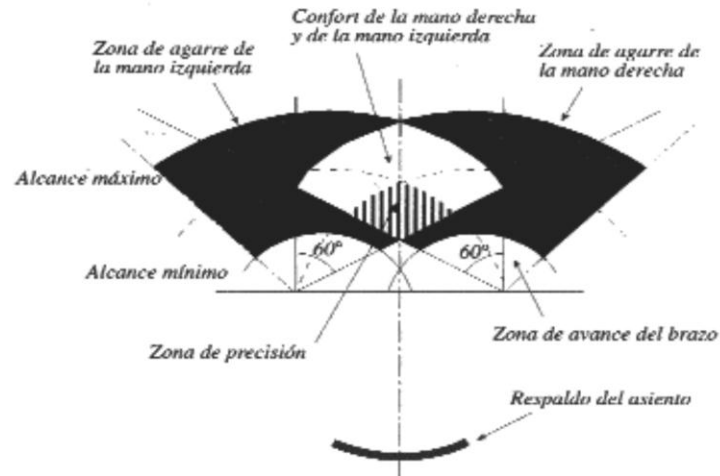


Figura 55. Diseño de Escritorio. Tomado de “Diseño del puesto de trabajo en oficinas y despachos en la administración pública” (Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo Consejería de Empleo y Mujer, 2010).

De acuerdo a lo anterior y las medidas antropométricas tomadas de las secretarias de la UPN, se tendrán en cuenta las siguientes medidas para la construcción de la mesa, para lo cual se trabaja con medios y extremos en la mayoría de las medidas.

Tabla 38.

Medidas Diseño De Mesa.

Dimensión de la mesa	Medida Antropométrica	Percentil / Rango	Medida Propuesta	Holgura	Observación
Altura					
A Superior del plano de trabajo	Altura codo – suelo	Mínimo		N/A	Ajustable
Inferior del plano de trabajo	Altura muslo - suelo	Máximo	66	2	
Distancia máxima	Profundo Alcance máximo del	Mínimo	63	30	

Dimensión de la mesa	Medida Antropométrica	Percentil / Rango	Medida Propuesta	Holgura	Observación
B	sobre el plano de trabajo Distancia mínima sobre el plano de trabajo	brazo sin agarre Alcance mínimo del brazo sin agarre	Máximo 50		Ajustable
C	Ancho	Distancia mano a mano			
D	Profundidad bajo la superficie	Distancia sacra rotula	Máximo 66	2	Ajustable

Nota. Elaboración Propia, 2016

De acuerdo a lo estudiado en el capítulo anterior, se tienen en cuenta otras medidas para la mesa, en cuanto al espacio; es decir la distancia de la misma a la pared debe ser como mínimo de 115 cm; por otra parte, se menciona que se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

- El tablero de la mesa tiene un espesor de 4cm
- El color del tablero es color marfil mate, lo cual reduce los reflejos de la luz sobre esta.
- Los bordes y esquinas de la mesa son redondos con el propósito de evitar golpes y arañazos sobre las secretarias o cualquier persona.

Porta documentos. Debido a que las secretarias tienen como insumos de sus quehaceres diarios, los documentos, se propone la utilización de una porta documentos, estilo atril, para la transcripción o dar respuesta a los mismos; el cual va ubicado al lado de la pantalla del computador y a su misma altura, por lo cual es graduable en la misma; lo cual evita movimientos incómodos e innecesarios de la cabeza y ojos (Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo Consejería de Empleo y Mujer, 2010).

Teniendo en cuenta lo anterior se procede a establecer la propuesta del diseño del puesto de trabajo basado en las medidas adoptadas por las secretarias de la UPN, destacando así la efectividad de los cambios efectuados, la mejora de las condiciones de trabajo y la disminución de los riesgos laborales, ya que es oportuno y muy necesario, desarrollar un diseño de puesto de trabajo (escritorio), en donde las secretaras de la UPN se sientan cómodas y en una buena postura, para así evitar lesiones o posibles problemas de salud.

En la figura 56 y 57, se muestra la propuesta del diseño de puesto de trabajo y su respectiva descripción:

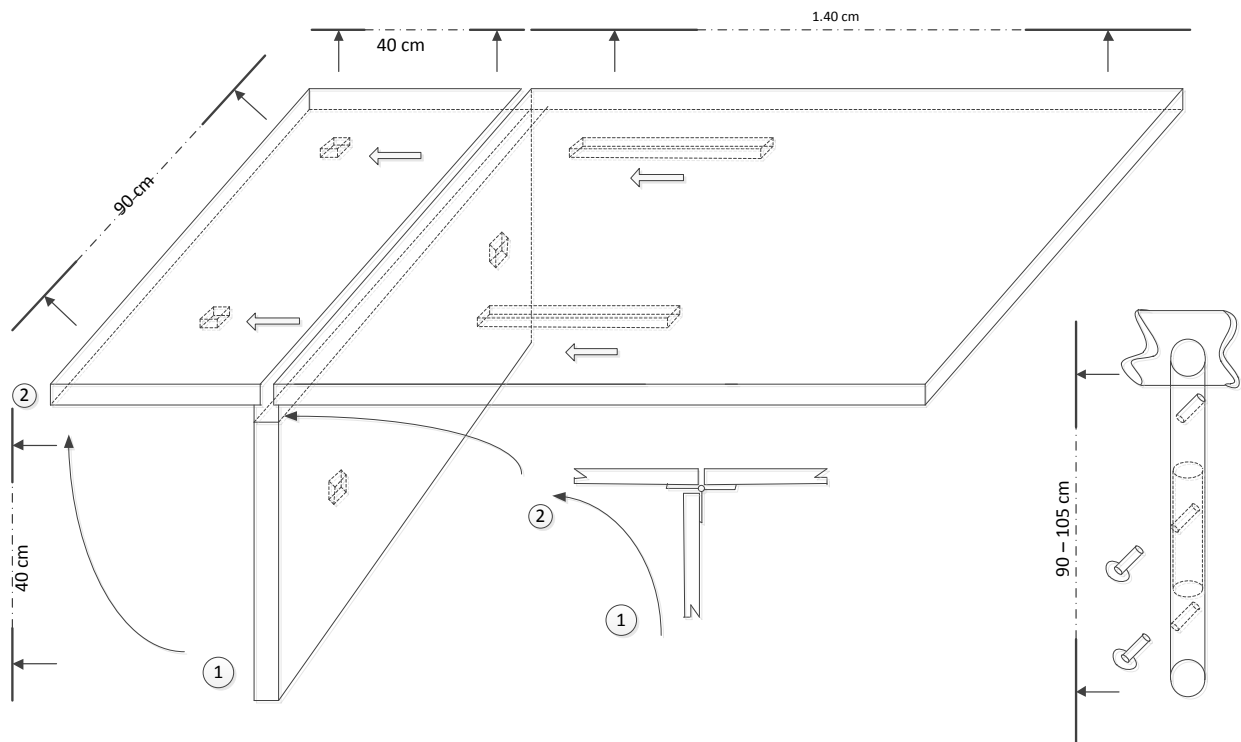


Figura 56. Vista lateral del escritorio propuesto

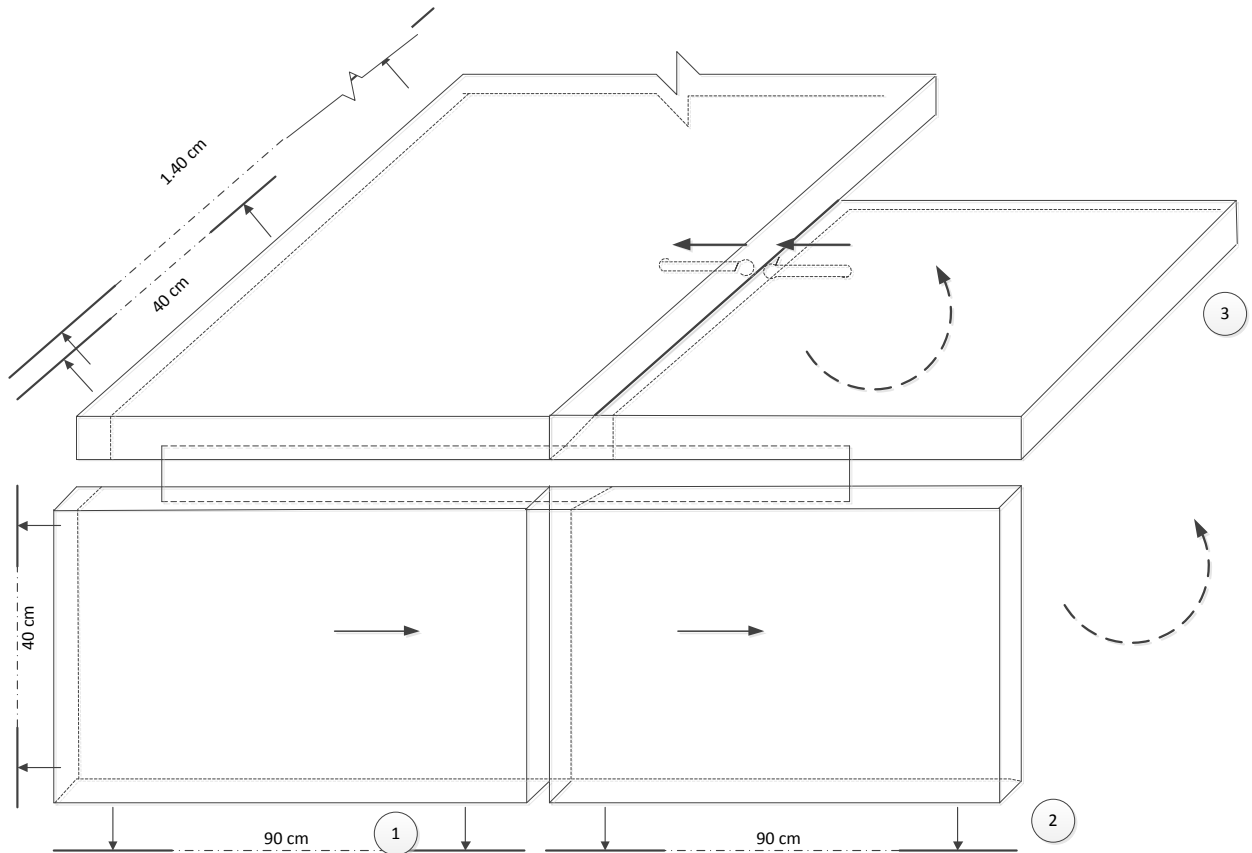


Figura 57. Vista lateral del escritorio propuesto.

El escritorio propuesto está diseñado para que sea expandible en un ala de 40 cm x 90 cm, permitiendo que se pueda utilizar de forma lateral o en L, adaptándose de esta forma a todas las secretarías y a los espacios de la universidad. Esta hecho en material tubular para fácil adecuación y durabilidad.

Propuesta De Medidas De Intervención Para La Reducción De Costos Laborales Relacionados Con El Ausentismo Y La Enfermedad Laboral

Estadísticas De Ausentismo Laboral En La UPN

Al revisar los informes de ausentismo de la Universidad Pedagógica Nacional correspondientes a los años 2014, 2015 y 2016, se encuentra que el ausentismo por tipo de contingencia, en este caso por enfermedad laboral ha tenido un aumento del 50% en los tres años; ya que se presentan mayores eventos incapacitantes año tras año (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), lo que a su vez representa que el ausentismo por enfermedad laboral en la Universidad corresponda a un promedio del 28% , ocupando un segundo estatus después de los eventos por enfermedad general, que presenta en 37% de las contingencias.

Tabla 39.

Eventos incapacitantes por enfermedad laboral anual.

Año	Eventos incapacitantes	%
2014	23	20,18
2015	34	29,82
2016	57	50,00
Total	114	100

Así mismo, se encuentra que la contingencia de “enfermedad laboral” en tres años presenta un total de 4.687 días de ausentismo laboral, lo que corresponde al 26% del total de los días de ausentismo por las diversas contingencias, de igual forma aumenta la cantidad año tras año como se puede observar en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..** Sin

embargo, los informes indican que estos días se presentan a lo largo de todo el año, sin tener un mes exacto de aumento, es importante mencionar que los días de ausentismo por enfermedad general equivalen a 7831 con un 36%.

Tabla 40.

Días De Ausentismo Por Enfermedad Laboral.

Año	Días de ausentismo	%
2014	1503	32,07
2015	1469	31,34
2016	1715	36,59
Total	4687	100

En cuanto a la distribución por grupo de enfermedades de acuerdo al CIE10 que presentan eventos incapacitantes en la Universidad, se encuentran los siguientes:

- a. Infecciosa y parasitaria
- b. Tumores
- c. Glándula endocrina. - metabólico - sistema Nervioso central
- d. Sangre y órganos hematopoyéticos
- e. Trastornos mentales
- f. Órganos de los sentidos
- g. Aparato circulatorio
- h. Aparato respiratorio
- i. Aparato digestivo
- j. Genitourinario
- k. Atención de embarazo
- l. Piel y tejido celular
- m. Sistema osteomuscular
- n. Anomalías congénitas
- o. Afecciones perinatales
- p. Traumas

Las anteriores, se analizan y presentan por la cantidad de días de ausentismo que representan; sin hacer inferencia si la contingencia es enfermedad laboral o general.

Tabla 41.

Grupo de enfermedades y días de Ausentismo Laboral

Grupo Enfermedad (CIE 10)	Días de ausentismo		
	2014	2015	2016
Infecciosa y parasitaria	129	203	148
Tumores	182	230	382
glándula endocrina. - metabólico. - sistema. Nervioso central	186	147	68
Sangre y órganos hematopoyéticos	52	0	10
trastornos mentales	68	42	107
Órganos de los sentidos	62	102	90
Aparato circulatorio	201	204	163
Aparato respiratorio	300	240	177
Aparato digestivo	140	204	136
Genitourinario	155	162	180
Atención de embarazo	116	84	171
Piel y tejido celular	0	0	0
Sistema osteomuscular	472	486	494
Anomalías congénitas	0	0	0
Afecciones perinatales	0	0	0
Traumas	520	575	479

De acuerdo a lo anterior y al interés de este proyecto, se evidencia que el Sistema Osteomuscular, es el segundo grupo de enfermedades que presenta mayor cantidad de días incapacitantes al año, después de traumas; aclarando que a través de los tres años que se analizan no hay mayor variabilidad en el total de días.

Por otra parte, el mayor porcentaje de ausencia en la Universidad Pedagógica Nacional, se refleja en el personal administrativo con un 55%, y aumentando cada año la cantidad de días de ausentismo por parte de esta área ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

Tabla 42.

Ausentismo por áreas de trabajo de la UPN

Área o dependencia	Días de ausentismo		
	2014	2015	2016
Administrativa	3154	3206	3521
Operativa	2628	3094	2220
Total	5782	6300	5741

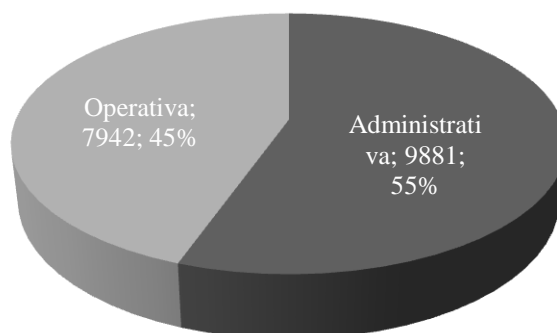


Figura 58. Porcentaje de ausentismo por área.

Una vez claro, las áreas de trabajo, es importante conocer los días de ausentismo por las ocupaciones de la Universidad, por lo que se denota en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, en el área administrativa la ocupación con mayor cantidad de días de ausentismo corresponde a los auxiliares administrativos y secretarías, presentando variabilidad de aumento a través de los años; seguido por los profesionales universitarios y especialistas.

Tabla 43.

Ausentismo por ocupaciones de la UPN.

Ocupaciones		Días de ausentismo		
		2014	2015	2016
Administrativo	Directivos	620	484	568
	Profesionales universitarios y especialistas	698	680	741
	Técnico y tecnólogos	373	504	651
	Auxiliares administrativos y secretarias	1463	1538	1561
	Docentes	1824	1802	1314
Operativo	Servicios generales	368	872	678
	Mantenimiento y operarios	436	220	228

A su vez, se presenta que en la parte operativa constituye el mayor ausentismo los docentes; es importante mencionar que, al revisar el listado de personal activo laboralmente en la Universidad, se encuentra que hay gran cantidad de auxiliares y secretarias en la planta administrativa y en la operativa la mayoría de ellos son docentes.

Teniendo en cuenta lo anterior y el objeto del presente proyecto, es claro que el ausentismo que se presenta en la Universidad Pedagógica Nacional está dado en un 25% por nuestra población de estudio: las secretarias y auxiliares administrativos que cumple funciones de secretarias; siendo esta ocupación la segunda con mayor porcentaje, después de los docentes.

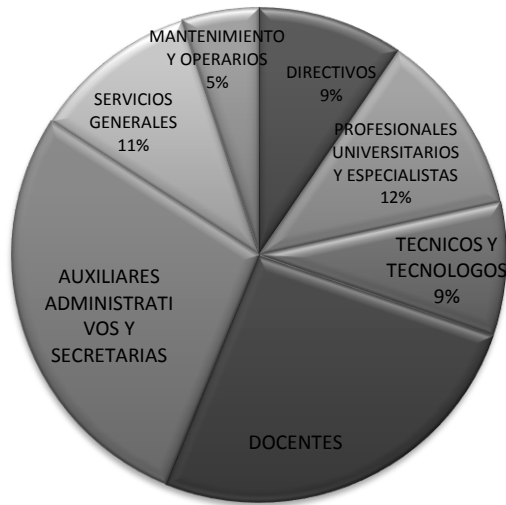


Figura 59. Porcentaje de ausentismo por ocupaciones.

Como se mencionó en la primera parte de este proyecto, el género al cual va enfocado es al femenino, razón por la cual se hace necesario revisar el ausentismo por la clasificación de género (femenino y masculino), encontrando la siguiente información:

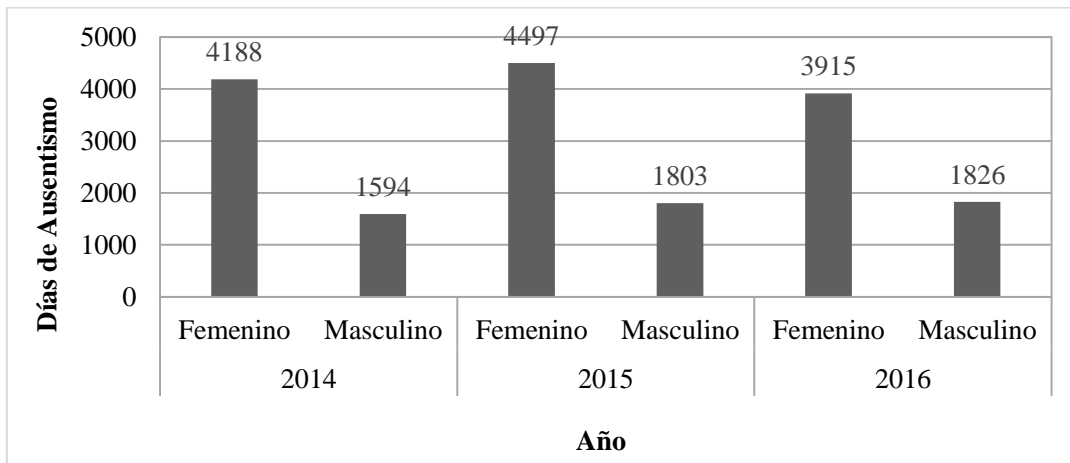


Figura 60. Ausentismo por género

Donde se evidencia que el género femenino presenta el 71% de los días de ausentismo al año, el cual no presenta una variabilidad considerable; teniendo en cuenta que en la Universidad la mayor parte de los trabajadores son mujeres.

Lesiones más frecuentes. Al revisar los informes de ausentismo, que realiza el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo de la Universidad Pedagógica Nacional, se observa que la gran parte del ausentismo se presenta en el área administrativa, que a su vez la ocupación con mayor índice de ausentismo son las ocupaciones de auxiliares administrativos y secretarías; también se muestra que uno de los sistemas que reporta mayor incapacidad médica es el sistema osteomuscular después de traumas, se encuentra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** la distribución de diagnósticos clínicos de las secretarías de la universidad.

Tabla 44.

Distribución de diagnósticos clínicos de las secretarías de la UPN.

Sistema afectado	Diagnóstico	Frecuencia	Porcentaje
Hematológicos	Linfoma no hodcking	1	1,70%
Vascular periférico	Insuficiencia venosa (várices)	14	21,00%
Neurológicos - Psiquiátricos	Cefalea migrañosa (por historia clínica)	3	5,00%
	Trastorno bipolar (por historia clínica)	1	1,70%
Genito - urinarios	Cáncer de seno (por historia clínica)	4	6,70%
	Síndrome ovarios poliquísticos	1	1,70%
Metabólicos - endocrinológicos y auto inmunes	Cáncer de tiroides en tratamiento	1	1,70%
	Diabetes mellitus (por historia clínica)	1	1,70%
	Hiperlipidemia (por historia clínica)	5	8,30%
	Hiperuricemia (por historia clínica)	1	1,70%

Sistema afectado	Diagnóstico	Frecuencia	Porcentaje
	Hipotiroidismo (por historia clínica)	8	13,30%
	Prolactilemia (por historia clínica)	1	1,70%
	Síndrome de sjögren	1	1,70%
	Sobrepeso	31	51,70%
	Obesidad	6	10,00%
	Artralgia codo	12	15,70%
	Artrosis no especificadas	5	8,30%
	Bursitis de la rodilla	5	8,30%
	Cervicalgia mecánica	15	17,00%
	Discopatía de columna no especificada	9	8,00%
Músculo esqueléticos	Espondilosis columna	7	6,00%
	Fibromialgia en manos	2	3,30%
	Lumbalgia mecánica	1	1,70%
	Sospecha síndrome del túnel del carpo	67	72,00%
	Tendinitis del miembro superior	52	63,00%
	Tendinitis en las muñecas	17	34,00%
Gastrointestinales	Colitis crónica	1	1,70%
Oftalmológicos	Defecto de refracción visual	22	36,70%
	Retinopatía ocular	1	1,70%
Otorrinolaringológicos	Rinitis alérgica (por historia clínica)	1	1,70%
Cardiocirculatorios	Hipertensión arterial	8	13,30%
Sanos		9	8,80%

El mayor número de diagnósticos que presentan los secretarios de la Universidad pedagógica Nacional corresponden a problemas metabólicos, como la hiperlipidemia el hipotiroidismo, el sobrepeso que requiere control médico estricto por su sistema de seguridad social.

En cuanto a los desórdenes musculoesqueléticos se evidencia la sospecha de túnel del carpo con el 72% considerándose esta una de las principales causas de enfermedad ocupacional, acompañado de tendinitis de miembro superior (63%) y en las muñecas (34%).

Los defectos de refracción visual ocupan más de la tercera parte de la población de secretarios de la Universidad Pedagógica Nacional.

Sobrepeso en 51.7% de la población general y obesidad en 10% de la población general, lo que suma una proporción general de problemas de hiperalimentación de 61 % lo cual es comparativo a índices colombianos que se agrupan en el 40% de la población general (López, 2016).

Así mismo, se reporta que la mayoría de los diagnósticos calificados como enfermedad profesional Epicondilitis medial (M770) , Epicondilitis lateral (M771) y Epicondilitis bilateral, síndrome de túnel del carpiano (G560) , cervicalgia (M542), tendinitis bicipital M752, y que en los auxiliares administrativos y secretarias de la Universidad, para el año 2016 cuenta con la prevalencia que se describe en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Tabla 45.

Prevalencia de la Enfermedad Laboral.

Enfermedad laboral	Prevalencia
Epicondilitis medial	21
Epicondilitis lateral	13
Epicondilitis bilateral	11
síndrome de túnel del carpiano	17
Cervicalgia	9
Tendinitis bicipital	14
laringitis y laringotraqueitis crónicas	1
Trastornos de adaptación	1

La Epicondilitis medial se presenta como enfermedad laboral calificada en 21 secretarias, seguido del síndrome de túnel carpiano con 17 y tendinitis bicipital; también se presenta enfermedades de cervicalgia; aclarando que en ocasiones hay personas que cuentan con dos o más enfermedades calificadas como rigen laboral. Sin embargo, es importante mencionar que la Universidad actualmente cuenta con 133 casos de enfermedades laborales calificadas y 12 en proceso de calificación; de lo que se puede deducir que el 65,4% de las enfermedades laborales existentes en la Universidad equivalen a las secretarias y auxiliares administrativas de la misma.

Teniendo la epicondilitis con enfermedad profesional diagnosticada esta es un proceso degenerativo que se genera en el epicóndilo lateral del radio, debido a un uso excesivo de la musculatura epicondílea. Las lesiones por trauma acumulativo son lesiones de tejidos blandos crónicas, producidas por un daño físico las cuales se generan a través de un periodo de tiempo y están caracterizadas por el sobre uso o esfuerzo repetido de ciertas articulaciones y sus tejidos blandos circundantes (Chaustre, 2011).

Este concepto se basa en la teoría de que cada repetición de alguna actividad produce un micro trauma, dando como resultado el deterioro de la estructura. Estas lesiones se producen generalmente cuando se rebasa la capacidad de respuesta del sujeto o la temporalidad necesaria para la recuperación biológica de los tejidos, y están ligadas al tipo de ocupación del paciente, condiciones de trabajo que ejecuta y su perfil psicológico incluidas motivaciones y perfil de relación obrero-patronal (Chaustre, 2011).

En cuanto al análisis de los movimientos que realizan las secretarias para miembro superior se detectó que el movimiento de flexión, tanto derecha como izquierda, es el que predomina en los brazos; el movimiento de extensión predomina en la muñeca, lo cual se relaciona con el mecanismo de desencadenamiento de esta patología y a esto sumándole las dimensiones por

fuera de los parámetros establecidos de los puestos de trabajo lo que general que las secretarias además de realizar movimiento repetitivos generando micro traumatismos, también movimientos compensado por adopción de malas posturas por el mal diseño del puesto de trabajo y por las largas jornadas laborales; para lo cual sería importante establecer un adecuado puesto de trabajo con parámetros acordes a la antropometría de las secretarias que desempeñan la labor diaria, pausas activas durante la jornada laboral, y alterar tareas para disminuir estrés por movimiento repetitivo.

Por otra parte el túnel del carpo encontrándose en una de las otras patologías presentes en la población estudio se trata de una condición producida por el aumento de la presión sobre el nervio mediano a nivel de la muñeca, es descrita como una neuropatía de compresión sintomática que se define como una mono neuropatía o radiculopatía causada por la distorsión mecánica paulatina y producida por un aumento en la fuerza de la compresión (García, Gómez, & González, 2009)

Aunque existen diferentes factores desencadenantes de esta patología dentro de los más importantes se encuentran los de la parte laboral; factor de riesgo biomecánico como movimientos repetidos de muñeca y dedos, flexión y extensión de muñeca, pronación y supinación de mano y posturas forzadas y mantenidas de la muñeca evidenciándose estos factores en los análisis realizados en las tareas que desempeñan diariamente las secretarias de la universidad pedagógica nacional como lo son gestión documental, registro en cordis, grapar, desgrapar y perforar son las principales involucradas en dicho factor de riesgo.

Los empleados que utilizan alternativamente aumento y disminución de fuerza en trabajos repetitivos, desarrollan un riesgo extra de presentar síndrome del túnel del carpo.

Estos trabajos incluyen secretarias, mecanógrafas, personal de cuidados sanitarios, enfermeras, trabajadores industriales y de servicios del hogar. En el ámbito laboral, exposiciones a fuerzas adversas, repeticiones, vibraciones, y ciertas posturas son factores de riesgo para desarrollar síndrome del túnel del carpo (Gómez & Serrano, 2004).

Por último, la tendinitis de los flexores es una inflamación de un tendón debida, entre otras causas a flexo extensiones repetidas; el tendón está repetidamente en tensión, doblado, en contacto con una superficie dura o sometido a vibraciones. Como consecuencia de estas acciones se desencadenan los fenómenos inflamatorios en el tendón, que se engruesa y se hace irregular (Comision de Salud Pública. Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud, 2000).

Las funcionarias de la universidad pedagógica nacional presentan factores laborales asociados a que se genere predisposición de sufrir de tendinitis en ellas encontramos que están expuestas a movimientos de pronosupinación en antebrazo y/o muñeca, repetidas extensiones, flexiones, desviaciones radiales o cubitales de la misma; generando la aparición de las tendinitis.

Analizando las patologías a las que están diagnosticadas como enfermedades laborales del sistema osteomuscular, las secretarias de la universidad pedagógica nacional; están totalmente asociadas según literatura al factor laboral más exacto riesgo biomecánico; incluyendo como se mencionaba anteriormente, a movimientos repetitivos que involucran flexión, extensión, desviación radial y cubital de antebrazo y muñeca en las tareas desempeñadas a lo largo de la jornada laboral, a esto se le suma el factor género que es mayor en el femenino y los diseños del puesto de trabajo otro factor importante y desencadenante de las patologías presentes, debido a los ángulos de discomfort a las que se exponen en jornadas de 8 horas de trabajo; para lograr un cambio en nuevas generaciones se debe pensar en un diseño de un adecuado puesto de trabajo; ergonómico que se adapte a las necesidades de cada trabajadora aportando para la calidad de

vida de las mismas y proporcionado confort en su labor diaria; cambios en los hábitos diarios en la promoción del ejercicio, pausas laborales durante la jornada de trabajo, hábitos de higiene postural con esto logrando disminuir las estadísticas presentes de ausentismo y enfermedad laboral diagnosticada.

Con respecto a la información antes mencionada en cuanto al análisis realizado sobre el ausentismo presente en los funcionarios de la universidad pedagógica nacional se evidencia que predomina en los cargos de auxiliares administrativos y secretarías, presentando variabilidad de aumento a través de los años lo cual se refleja en las estadísticas; se esperaría que al pasar del tiempo o años este aumente ya que no hay plan de mejora; en cuanto al diseño de puesto de trabajo, ergonomía postural, capacitaciones, planes de gimnasia laboral, buena distribución en cuanto tiempos versus tareas y la implementación de estas mejoras cambiaría la estadística anual a un menor número o por lo menos se mantendría los reportes anuales por incapacidades de enfermedades laborales lo que llevaría a una disminución de costos en los aportes que se suplen a los trabajadores con respecto a los días de ausentismo; no solo sería beneficio para la universidad en la reducción de estos sino también para la aseguradora de riesgos laborales ya que al disminuir los costos por estas incapacidades y ausentismo se podría ver reflejado en actividades de promoción y prevención adaptadas a la población estudio obteniendo mayores beneficios para la salud, calidad de vida y desempeño laboral.

Al implementar estas mejoras con respecto a la literatura estudiada tendría que bajar la incidencia ya que mejoraría los ángulos de discomfort a los que se ven obligadas a trabajar las funcionarias, lo cual disminuiría el estrés de los arcos de las diferentes articulaciones al realizar las tareas, al modificar las rutinas alternando las tareas, gimnasia laboral, ergonomía postural es un aporte significativo para el estrés articular antes mencionado.

Costos de Ausentismo

De acuerdo a los informes de ausentismo con los que cuenta la Universidad, se denota que el costo para ausentismo generado por enfermedad laboral corresponde a un total de quinientos sesenta y seis millones quinientos veintiséis mil novecientos cuarenta y cinco pesos (\$566.526.945), distribuidos en los tres años de estudio como se muestra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Tabla 46.

Costo de ausentismo por enfermedad laboral

Año	Costos
2014	\$ 157.695.130
2015	\$ 199.960.130
2016	\$ 208.871.685
Total	\$ 566.526.945

Por lo anterior y teniendo en cuenta que el 65,4% de las enfermedades laborales existentes en la Universidad equivalen a las secretarias y auxiliares administrativas, se deduce que el costo generado por este tipo de personal administrativo es de trescientos setenta millones quinientos ocho mil seiscientos veintidós pesos (\$ 370.508.622); a su vez, recordando que del personal administrativo las secretarias y auxiliares administrativos son quienes más tienen días de incapacidad.

Por otra parte, el valor corresponde al 33% del costo total de ausentismo de los tres años, el cual está valorado por mil doscientos treinta y cuatro millones cuatrocientos treinta y cinco mil trescientos cuarenta y seis pesos (\$1.234.435.346).

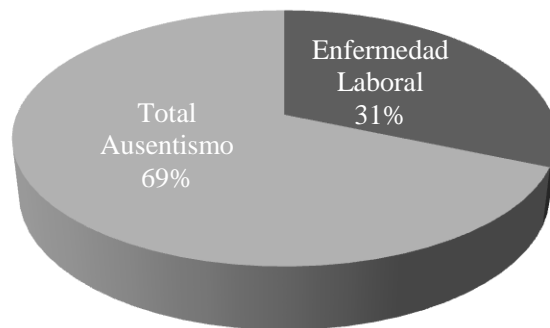


Figura 61. Costo ausentismo enfermedad laboral vs. costo total ausentismo

Por otra parte, es importante revisar las tasas de ausentismo por enfermedad general que reporta la Universidad, recordando que está dada por:

$$T.A = \frac{\text{Número de casos por enfermedad laboral}}{\text{Número promedio de trabajadores}} \times 100$$

Tabla 47.

Porcentaje De Ausentismo Por Enfermedad Laboral

Año	T.A. por E.L.
2014	1,44
2015	2,08
2016	3,38

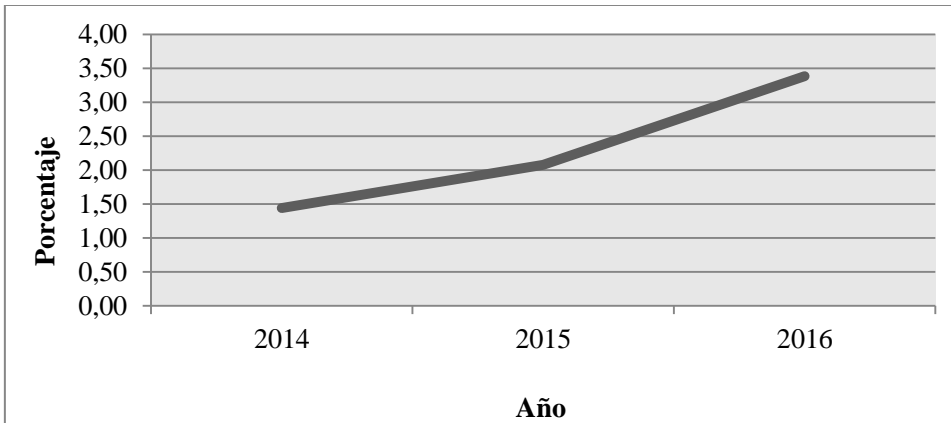


Figura 62. Tasa de ausentismo por enfermedad laboral.

En lo que se evidencia un notable crecimiento en la Tasa de ausentismo a causa de enfermedad laboral.

Costo De Implementación Del Puesto De Trabajo

Para hacer la revisión de los costos de implementación del puesto de trabajo en la Universidad Pedagógica Nacional, se toman en cuenta los siguientes aspectos:

- a. Costos de Fabricación de los puestos de Trabajo
- b. Costos por tiempo de las secretarias mientras la instalación y adecuación del puesto.

Costos De Fabricación De Los Puestos De Trabajo

Con el objetivo de obtener el costo de la fabricación de los puestos de trabajo, se realizaron cinco cotizaciones a empresas que realizan muebles de oficina, las cuales ofertaron el escritorio en el diseño propuesto, la silla, para los reposapiés (los cuales no se necesitan todos los 23) si no

la mitad y un componente adicional como es la porta documentos. Apéndice H Cuadro de cotizaciones.

Por lo anterior, se indica que el costo de fabricación del puesto de trabajo tiene un valor aproximado de veintitrés millones setecientos setenta y tres mil trescientos noventa pesos (\$23.777.390) en su totalidad, cada componente tiene el siguiente costo en promedio para la universidad:

- a. Escritorio: Setecientos ochenta y unos mil cuatrocientos pesos (\$ 781.400)
- b. Silla: Siento setenta y siete mil novecientos pesos (\$177.900)
- c. Reposapiés: Cincuenta y seis mil pesos (\$56.000)
- d. Porta documentos: Cincuenta y nueve mil setecientos cincuenta pesos (\$59.750)

Es importante resaltar que una de las empresas con las que se realizó la cotización y la cual tiene el menor costo a su vez ofrece servicio para utilizar algunas superficies de los puestos actuales, lo cual reduce el costo de la fabricación del escritorio en un 10%, quedando el costo del escritorio en seiscientos mil pesos (\$600.000); presentando un costo total aproximado de veintidós millones cuatrocientos sesenta y tres mil seiscientos treinta pesos.

Por otra parte, se consultó con la Subdirección de Servicios Generales – Planta Física y Mantenimiento con el fin de consultar la posibilidad de que ellos realicen la adaptación a los puestos actuales, para lo cual respondieron que se podría realizar dentro de la Universidad, con solo el 80% del escritorio y el costo es de nueve millones ciento noventa y cuatro mil quinientos setenta y nueve pesos (\$9.164.579) por concepto de:

Elementos de ferretería para corte y armado de materiales: \$4'355.000

Mano de obra: Cinco millones seiscientos cuarenta y cuatro mil quinientos setenta y nueve pesos (\$ 5.644. 679)

La mano de obra la llevaría a cabo tres trabajadores oficiales del área, cada uno tiene un salario básico de un millón doscientos cincuenta y cuatro mil trescientos cincuenta uno pesos, en aproximadamente cinco semanas; lo que indicaría que son aproximadamente cuarenta y cinco (45) días por cada uno, es decir un millón ochocientos ochenta y ocho mil quinientos veintiséis pesos (\$1.881.526) mencionando que esto incluye la instalación y adecuación de los puestos. Por lo que se tendría que comprar aproximadamente seis escritorios de trabajo y demás elementos por algunas de las empresas mencionadas; que equivale a cuatro millones seiscientos ochenta y seis mil pesos (\$ 4.686.000).

Teniendo en cuenta lo anterior, se presenta a continuación un cuadro comparativo de las opciones para la fabricación de los puestos de trabajo, especialmente del escritorio, ya que es uno de los elementos más costosos; resaltando que para la propuesta No. 1, se toma el precio promedio de los costos recibidos en las cotizaciones, y que hay valores por debajo de los que se nombran.

Tabla 48.

Comparación por precio de las Propuestas 1 Y 2.

Propuesta No. 1		Propuesta No. 2	
Elemento	Precio	Elemento	Precio
Escritorio (23)	\$ 781.000	Escritorio Adaptados en la UPN(18)	\$ 9.164.579
		Escritorio Comprado (6)	\$ 4.686.000
Silla (23)	\$177.900	Silla (23)	\$177.900
Reposapiés (10)	\$56.000	Reposapiés (10)	\$59.750
Porta documentos	\$59.750	Porta documentos (10)	\$59.750

(10)

Total Aproximado	\$23.777.390	Total Aproximado	\$
			19.137.279

Costos Por Tiempo De Las Secretarias Mientras La Instalación Y Adecuación Del Puesto.

Para la adecuación e instalación del puesto de trabajo, se requiere de una hora y media, tiempo en que la persona que ocupa el puesto debe estar por fuera de sus funciones, lo cual tiene un costo por secretaria de ocho mil cuatrocientos cuarenta y tres pesos ciento setenta y cinco centavos (\$8.443,175); ya que el sueldo promedio de una secretaria o auxiliar administrativo es de un millón trescientos cincuenta y unos mil setecientos pesos. Al multiplicar éste valor por las veintitrés personas equivale a un valor de ciento noventa y cuatro mil trescientos siete pesos (\$194.307).

Tabla 49.

Costo Por Tiempo De Las Secretarias

Concepto	Valor
Sueldo	\$ 1.351.700
Costo \$/ Día	\$ 45.057
Costo \$/Hora	\$ 5.632
Costo \$/1/2 Hora	\$ 2.816
Costo \$ / Secretaria	\$ 8.448
Costo Total	\$ 194.307

Costo de Implementación

A partir de los valores anteriores, es decir el costo de fabricación y el costo por tiempo de adecuación del costo total de implementación, se presenta en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** los valores de las dos opciones propuestas.

Tabla 50.

Propuestas De Costos De Implementación

Opción No. 1	Opción No. 2
\$	\$
23.971.697	19.331.586

Reducción Del Ausentismo Laboral Por Enfermedad Laboral

Como se mencionó anteriormente el costo y la tasa de ausentismo han tenido una tendencia de aumento en los últimos tres años, ello debido al aumento de casos calificados de origen profesional, que así mismo indica un aumento de número y personas con incapacidades médicas, lo que indica que cuando los trabajadores toman unos días de baja por enfermedad general y/o laboral, accidente de trabajo, entre otras; el impacto financiero que sufre la empresa no se deriva únicamente de las tareas específicas que deja de desempeñar el trabajador enfermo, si no que a su vez, se debe considerar costos por retrasos en algunos procesos tanto administrativos como operativos, reemplazos, sobrecarga para otros empleados, en fin.

Con la propuesta que se hace en este proyecto, se pretende detener el aumento de casos por enfermedad laboral y el progreso de diagnósticos actuales que tengan relación con el sistema osteomuscular; que a su vez detienen el crecimiento del costo y la tasa de ausentismo y produce una reducción del mismo.

Reducción Tasa de Ausentismo por Enfermedad Laboral

La tasa de ausentismo por enfermedad laboral ha tenido un crecimiento exponencial en los últimos tres años, con la implementación del proyecto de proponer detener su crecimiento y reducirla gradualmente, por lo cual es importante recordar que el 65.4% de esa tasa corresponde al personal administrativo y secretarias; por lo que se puede decir que la tasa para enfermedad laboral generada por las secretarias se presenta en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Tabla 51.

Tasa De Enfermedad Laboral De Las Secretarias En Los Últimos 3 Años.

Año	T.A. Secretarias por E.L.
2014	0,94
2015	1,35
2016	2,20

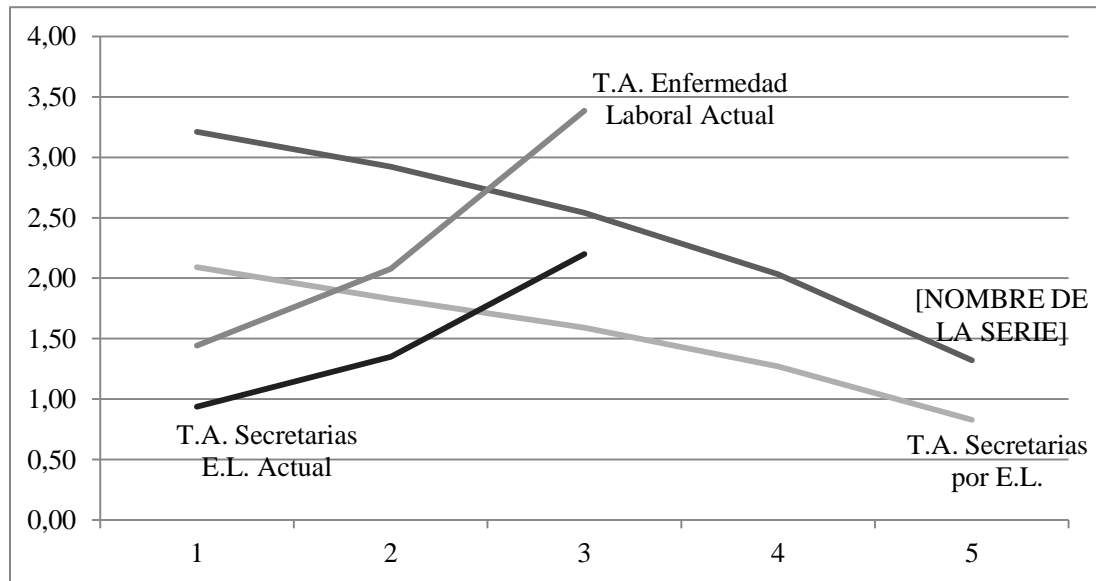
A partir de allí, se pretende reducir esta tasa gradualmente; puesto que la implementación tendrá impacto sobre la población ya que se tiene que ir acostumbrando y educando a las personas en la postura adecuada en el desarrollo de sus funciones; razón por la cual se propone en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** una reducción.

Tabla 52.

Propuesta De Reducción De La Tasa De Enfermedad Laboral.

Año	% Reducción	T.A. Secretarias por E.L.	T.A. Enfermedad Laboral
1	5	2,09	3,21
2	9	1,83	2,92
3	13	1,59	2,54

Tal como se muestra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, la propuesta es que la tasa de ausentismo por enfermedad laboral en tres años, se encuentre en un valor más



bajo del *Figura 63. Comparativo de Tasas.*

Reducción Del Costo De Ausentismo Por Enfermedad Laboral

Como se mencionó anteriormente el costo y la tasa de ausentismo han tenido una tendencia de aumento en los últimos tres años, ello debido al aumento de casos calificados de origen profesional, que así mismo indica un aumento de número y personas con incapacidades médicas, lo que indica que cuando los trabajadores toman unos días de baja por enfermedad general y/o laboral, accidente de trabajo, entre otras; el impacto financiero que sufre la empresa no se deriva únicamente de las tareas específicas que deja de desempeñar el trabajador enfermo, si no que a

su vez, se debe considerar costos por retrasos en algunos procesos tanto administrativos como operativos, reemplazos, sobrecarga para otros empleados, en fin.

Así mismo, y teniendo en cuenta que el costo por enfermedad laboral es de quinientos sesenta y seis millones quinientos veintiséis mil novecientos cuarenta y cinco pesos (\$566.526.945), trescientos sesenta y ocho millones doscientos cuarenta y dos mil quinientos catorce pesos (\$368.242.514) corresponde al personal administrativo y secretarias. Al implementar la propuesta y brindar las capacitaciones correspondientes, se reducirán las incapacidades y días de ausentismo, debido a que se reducirá la sintomatología de enfermedades del sistema osteomuscular, se evita que surjan enfermedades en las personas sanas o nuevas que ingresen a laborar en el cargo de auxiliares administrativos y secretarias; aclarando que los casos actuales se mantendrán.

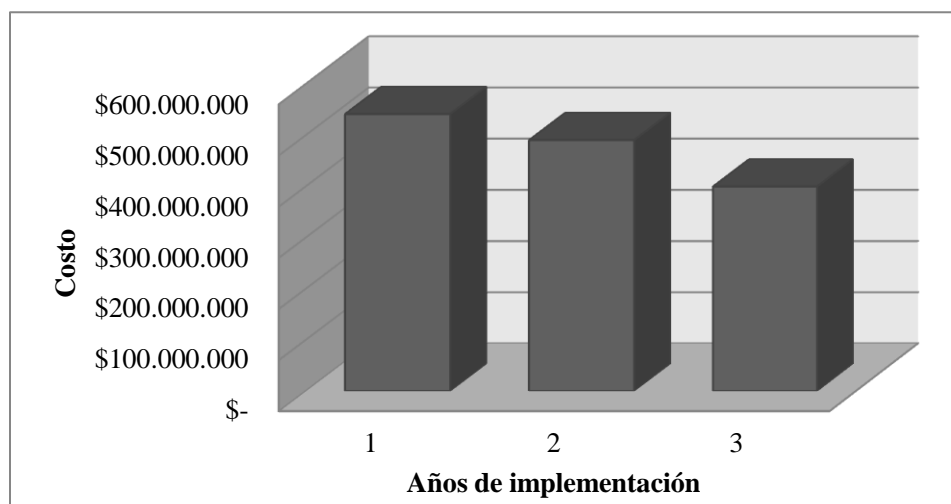
Teniendo en cuenta que no existe evidencia alguna ni estudios que indiquen la relación exacta de la influencia del puesto de trabajo en el desarrollo de enfermedades en las personas; para este proyecto se calcula que al igual que la tasa de ausentismo, el costo se reduzca gradualmente; indicando que en el primer año sea en un 4.5%, para el segundo año el 9%, para el tercer año sea de 16%, ya que las personas van a estar adaptadas al puesto de trabajo y este está diseñado para la disminución de movimientos, esfuerzos y posturas más adecuadas a este tipo de población; después de los tres años se provee que se tenga una reducción mayor, ya que junto con capacitaciones y actividades (que se sugieren más adelante), que deben ser contempladas en el Sistema de Gestión de la seguridad y salud en el trabajo se evitara que siga aumentando el ausentismo. La reducción del costo quedaría proyectada como se muestra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Tabla 53.

Reducción Del Costo De Ausentismo Por Enfermedad Laboral.

Año	%	Costo Ausentismo Secretarias E.L.	Costo Ausentismo por E.L.
1	4,5	\$ 16.672.888	\$ 25.493.713
2	9	\$ 33.345.776	\$ 50.987.425
3	16	\$ 59.281.380	\$ 90.644.311
Total		\$ 109.300.043	\$ 167.125.449

En los tres años de la implementación se reducen los costos de ausentismo de las secretarias y auxiliares administrativos, en un aproximado de ciento nueve millones trescientos mil cuarenta u tres pesos, correspondiente al 65% del costo total de ausentismo por enfermedad laboral; ahora bien, la reducción del costo se ve reflejado en la **¡Error! No se encuentra el origen de la**



referencia.

Figura 64. Reducción de costo de ausentismo por enfermedad laboral.

Lo anterior se justifica en un adecuado puesto de trabajo que cumpla con parámetros ergonómicos establecidos y total equipamiento del mismo para prevenir y disminuir posibles molestias osteomusculares asociadas a las malas posturas por medidas inadecuadas de los existentes; al implementar los puestos de trabajo estudiados y analizados con las medidas correspondientes a la población se tendrían beneficios en cuanto a aumento en rendimiento laboral y bienestar físico y con respecto a la buena adopción postural; con la adecuada medida del escritorio lograríamos disminuir el estrés ergonómico en cuello, hombros y muñeca evitando compensaciones, torsiones y giros inadecuados que se convierte en riesgo para la salud del trabajador, con la silla ergonómica y ajustable se beneficia la espalda en todas sus curvaturas y la movilidad de esta, en las piernas se promueve la buena circulación logrando que se adapte al trabajador, y con óptimos espacios establecidos en los puestos de trabajo para lograr distribuir todo lo referente a las tareas diarias, logrando un buen trabajo en cuanto a los alcances mínimos y máximos en su respectivas labores diarias evitando compensaciones en la realización de estas.

Análisis Costo Beneficio

A continuación, se realiza un análisis financiero o análisis costos beneficio en el que se analizan las dos opciones propuestas para la implementación del puesto de trabajo y se podrá indicar si es o no rentable realizar el proyecto; para tal fin se toma la tasa de oportunidad, para la semana del diez al catorce de abril, correspondiente a 6.94% EA.

El método que se utiliza en este proyecto es de relación beneficio/ costo (b/c), el cual está representada por la relación ingresos/ egresos. En donde los Ingresos y los Egresos deben ser calculados utilizando el VPN, de acuerdo al flujo de caja; pero, en su defecto, una tasa un poco más baja, que se denomina “TASA SOCIAL”.

El análisis de la relación B/C, toma valores mayores, menores o iguales a 1, lo que implica que:

$B/C > 1$ implica que los ingresos son mayores que los egresos, entonces el proyecto es aconsejable.

$B/C = 1$ implica que los ingresos son iguales que los egresos, entonces el proyecto es indiferente.

$B/C < 1$ implica que los ingresos son menores que los egresos, entonces el proyecto no es aconsejable (Gómez G. , 2001).

Tabla 54.

Análisis B/C.

Flujo de caja propuesta No. 1				
		Año 1	Año 2	Año 3
Beneficios	\$	16.672.888	\$ 33.345.776	\$ 59.281.380
Costos	\$	23.971.697	\$ -	\$ -
Flujo neto	\$	-7.298.809	\$ 33.345.776	\$ 59.281.380
Flujo de caja propuesta No. 2				
		Año 1	Año 2	Año 3
Beneficios	\$	16.672.888	\$ 33.345.776	\$ 59.281.380
Costos	\$	19.331.586	\$ -	\$ -
Flujo neto	\$	-2.658.698	\$ 33.345.776	\$ 59.281.380

Tabla 55.

Propuesta De Costo Beneficio

	Propuesta No. 1	Propuesta No. 2
VPB	\$ 109.894.715	\$ 109.894.715
VPC	\$ 22.416.025	\$ 37.408.625
R B/C	4,90	2,94
VPN	\$ 63.506.993	\$ 72.486.089

Los procedimientos y la formulación para el respectivo análisis se realizaron, utilizando la herramienta de office Excel Apéndice I. Y de acuerdo a los resultados demuestran que las dos alternativas son viables a partir de los indicadores de evaluación de VPN y de B/C; Sin embargo, la propuesta No. 2 tiene una ganancia de aproximadamente ocho millones más que la propuesta No. 1. Esto indica que el proyecto del diseño de puesto es una buena alternativa de implementación en la Universidad Pedagógica Nacional.

Recomendaciones

Una de las recomendaciones más importante es la implementación de los puestos de trabajo analizado y analizado con las medidas correspondientes a la población trabajadora.

Es importante que en el plan de capacitación se incluyan programas de educación postural, para que las personas sean conscientes de optar por buenas posturas en sus funciones de la vida diaria, con el fin de minimizar al máximo las lesiones y/o enfermedades físicas a los que están expuestos.

Desarrollar programas de actividad física dirigida, prescrita y controlada como alternativa a la prevención de lesiones articulares y musculares, ocasionadas por las constantes posturas en los ambientes laborales y las actividades de la vida diaria.

Dentro del programa de Vigilancia Epidemiológica de Desordenes Musculo esqueléticos incluir la intervención y ejecución diaria de pausas laborales, con el fin de minimizar incapacidades, aumentar productividad y mejorar la salud de los funcionarios.

Desarrollar una adecuada rutina de trabajo con el fin de alternar tareas en especial las repetitivas que generan micro traumas en las articulaciones más expuestas a presentar patologías profesionales.

Conclusiones

A lo largo del desarrollo de la investigación se da a conocer la situación actual de las secretarias de la Universidad Pedagógica Nacional, en el aspecto ergonómico, específicamente del puesto de trabajo, iniciando por el análisis de las actividades y funciones principales que realizan en su cargo, lo que permitió identificar los movimientos y posiciones de la estructura anatómica de cada una de las secretarias respecto a su puesto de trabajo.

De lo anterior se encontró que la postura más utilizada por las secretarias durante la jornada laboral es la sedente con una proporción del 85.71%, mientras que el 14.28% adquieren una postura bípeda, ésta última únicamente para las tareas de impresión, fotocopias y escáner; a su vez las actividades que tienen mayor discomfort en sus ángulos son la elaboración de documentos y gestión de documentos, (conllevan la realización de tareas como: digitar en computador, escribir o registrar en libros, recepción y entrega de documentos) Teniendo gran relación en que estas actividades se realizan en posturas mantenida por largas horas de trabajo y en su sitio de trabajo (escritorio) lo que conlleva a que las funcionarias empiecen a compensar realizando posturas inadecuadas los cuales se encuentran en discomfort y al no realizar periodos de recuperación en el turno laboral siendo una posible causa el presentar espacios reducidos, poca movilidad, alturas inadecuadas de la mesa de trabajo, sillas que alteran posiciones en general del todas las articulaciones.

Los escritorios de las secretarias de la UPN, el 51% no se encuentran dentro de los rangos adecuados en aspectos como el relleno, la altura del asiento, la anchura del espaldar, la ausencia de apoya brazos y soportes; el tamaño del escritorio se evidencia que el 100% no se encuentran dentro de los parámetros mínimos requeridos, por ultimo para el teclado se encuentra que el

58%, tienen inconformidad con los rangos establecidos, ya sean por encima o debajo de estos valores tomados como referencia.

Al utilizar la metodología ofrecida en la GTC 45 – 2012, se evidencia que los peligros ergonómicos que tienen las secretarias en la UPN, son: Postura mantenida en un 45 %, movimientos repetitivos 30%, seguidos por esfuerzos 20% y manipulación de cargas 5%, para lo cual se evaluaron los riesgos con mayor criticidad por los métodos de JSI y RULA

Rula indica que el riesgo biomecánico o ergonómico en Posturas mantenidas para las secretarias de la UPN, se encuentra en nivel dos, con una puntuación del 86% en 3 y el otro 14% en 4; lo que sugiere en la intervención de una evaluación más detallada y posiblemente algunos cambios; por su parte JSI dice que el 60,86 % se encuentran que la tarea es altamente peligrosa, ya que las valoraciones finales de 14 secretarias están por encima de 7 puntos; con un promedio de 17 puntos para miembros superior derecho y 14.5 para miembro superior izquierdo. Con los dos resultados se concluye que se debe hacer una revisión y cambios en los puestos de trabajo de las secretarias evaluadas.

Con base en lo anteriormente mencionado, se propone el diseño de un puesto de trabajo para las secretarias de la Universidad Pedagógica Nacional que cumpla con estándares ergonómicos a partir de la antropometría de la población objeto. Los componentes básicos del mismo, como son la silla y el escritorio se construyen a partir de un diseño tipo ajustable y diseño tipo extremos respectivamente.

La implementación del diseño, busca disminuir la incidencia y prevalencia de enfermedades laborales, así como la sintomatología presente en las secretarias de la Universidad Pedagógica Nacional; con respecto al sistema musculo esquelético; teniendo en cuenta, que esta, es una de las causas que genera mayor ausentismo laboral en la institución.

Para la ejecución del diseño de puesto de trabajo la Universidad obtiene un beneficio económico, que se ve reflejado tanto en la reducción de ausentismo como en la inversión financiera de la remodelación de puestos de trabajo; ya que se encuentra contemplada la opción del uso y rehusó de los materiales existentes para el nuevo diseño.

Referencias

Aguila Soto, A. D. (s.f.). *Procedimiento de Evaluación de Riesgos Ergonómicos y Psicossociales*.

Obtenido de <http://www.ual.es/GruposInv/Prevencion/evaluacion/procedimiento/A-Espacio%20de%20trabajo.pdf>

Álvarez, E., Hernández, A., Tello, S., & Gil, R. (2016). *Unió General de Treballadors de*

Catalunya. (Secretaria de Política Sindical - Salut Laboral, Ed.) Obtenido de

http://www.ugt.cat/download/salut_laboral/ergonomia/GUIA%20UGT%20ergo%201.pdf

Anatomía Biomecánica Antropometría. (2010). Obtenido de Anatomía Funcional:

https://3teprevriesgos2010.files.wordpress.com/2011/09/anatomia-biomecanica-antropometria_2.pdf

Anonimo. (2012). *Imaios*. Obtenido de <https://www.imaios.com/es/e->

[Anatomy/Miembros/Extremidad-inferior-diagramas](https://www.imaios.com/es/e-Anatomy/Miembros/Extremidad-inferior-diagramas)

Anónimo. (18 de 05 de 2016). *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*.

Obtenido de

<http://www.insht.es/portal/site/MusculoEsqueleticos/menuitem.2b2dac6ee28e973a610d8f20e00311a0/?vgnextoid=a9a1802f1bfc210VgnVCM1000008130110aRCRD>

Araña-Suárez, M., & Patten, S. B. (18 de mayo de 2016). *RedIris*. Obtenido de

<http://bscw.rediris.es/pub/bscw.cgi/d4419985/Ara%C3%B1a->

[Trastornos_muscoloesqueleticos_psicopatologia_dolor.pdf#page=7](http://bscw.rediris.es/pub/bscw.cgi/d4419985/Ara%C3%B1a-Trastornos_muscoloesqueleticos_psicopatologia_dolor.pdf#page=7)

Barojas, S. A. (2005). *Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud*.

Obtenido de Redalyc.org: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48711206>

Bestraten, M. (1999). *Seguridad en el trabajo*. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Bolaños, E. (2012). *Universidad Autonoma del Estado de Hidalgo, Escuela Superior de Tizayuca*. Obtenido de https://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones/tizayuca/gestion_tecnologica/muestraMuestreo.pdf

Chaustre, D. (2011). Epicondilitis lateral: conceptos de actualidad. Revisión de tema. *Revista med*, 19(1), 74-81.

Comision de Salud Pública. Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. (2000). *Movimientos repetidos de miembro superior*.

Confederación Regional de Organizaciones Empresariales de Murcia y Instituto de Seguridad y Salud Laboral. (2013). *Prevención en Riesgos Ergonómicos*. España. Obtenido de <http://www.croem.es/prevergo/formativo/5.pdf>

Diego-Mas, & Antonio, J. (2015). *Ergonautas*. (Universidad Politécnica de Valencia, Editor) Obtenido de <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

Diego-Mas, J. (2015). *Ergonautas*. (Ergonautas, Ed.) Obtenido de <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/jsi/jsi-ayuda.php>

Educacion Fisica Plus. (2013). Obtenido de <https://educacionfisicaplus.wordpress.com/>

Ergonautas. (2016). *Métodos de evaluación ergonómica de puestos de trabajo*. (Universidad Politécnica de Valencia, Editor) Obtenido de http://www.ergonautas.upv.es/listado_metodos.htm

- Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. (2009). *Diseño antropométrico de puestos de trabajo*. Obtenido de <http://copernico.escuelaing.edu.co/lpinilla/www/protocols/ERGO/DISENO%20DE%20UESTO%20DE%20TRABAJO%202009-2.pdf>
- Espumas Plásticas. (2017). *Tipos de espuma*. Obtenido de <http://www.espumasplasticas.co/tipos-de-espuma>
- Fisio Actividad. (2016). Obtenido de Complejo articular de la muñeca y mano.: <http://fisioactividad.blogspot.com.co/2013/01/complejo-articular-de-la-muneca-y-mano.html>
- Fondo de Riesgos Laborales de la Republica de Colombia. (12 de 05 de 2016). *Fondo de riesgos laborales*. Obtenido de <http://fondoriesgoslaborales.gov.co/documents/infoestadistica/2015/Afiliados-y-eventos-ATEL-por-sector-economico-2015.pdf>
- Gan Bustos, F., & Triginé, J. (2006). Análisis y descripción de puestos de trabajo. En F. Gan Bustos, & J. Triginé, *Manual de instrumentos de gestión y desarrollo de las personas en las organizaciones*. Madrid: Díaz de Santos.
- García, G., Gómez, A., & González, A. (2009). Síndrome del túnel del carpo. *Morfología*, 3, 11-23.
- Gómez, A., & Serrano, M. (2004). Síndrome del túnel del carpo. *Fisioterapia*, 26(3).
- Gómez, G. (11 de 10 de 2001). *gestiopolis*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/evaluacion-financiera-de-proyectos-caue-vpn-tir-bc-pr-cc/>

Gutierrez, M. (2017). *Ergonomía en el diseño del puesto*. Obtenido de

https://www.academia.edu/11023612/ERGONOM%C3%8DA_EN_EL_DISE%C3%91O_DEL_PUESTO

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2016). En R. Hernández Sampieri, C. Fernández-Collado, P. Baptista Lucio, & M. I. Rocha Martínez (Ed.), *Metodología de la Investigación* (Cuarta Edición ed., págs. 120-122). Bogotá: McGraw-hill / Interamericana Editores, S.A. De C.V.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2011). Síndrome del Túnel Carpiano. *Enfermedades profesionales relacionadas con los trastornos musculoesqueléticos, DDC-TME-07*. doi:NIPO: 272-12-004-2

Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo Consejería de Empleo y Mujer. (2010). *Diseño del puesto de trabajo en oficinas y despachos en la administración pública*. Madrid.

Juarez, P. (2013). *Premium madrid global health care* . Obtenido de

<http://rehabilitacionpremiummadrid.com/blog/patricia-juarez/fisioterapia-y-anatom%C3%AD-del-hombro-articulaci%C3%B3n-esc%C3%A1pulo-%E2%80%93-humeral>

Marchant, L. (2011). *Distancias antropométricas*. Obtenido de

https://3teprevriesgos2010.files.wordpress.com/2011/09/anatomia-biomecanica-antropometria_3.pdf

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (1979). Resolución 2400 .

Mondelo, P. R. (1999). Obtenido de Ergonomía 3: Diseño de puestos de trabajo:

http://datateca.unad.edu.co/contenidos/256595/PERIODO_2015-

[8.3/ERGONOMIA_3_DISENO_DE_PUESTOS_DE_TRABAJO.pdf](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/256595/PERIODO_2015-8.3/ERGONOMIA_3_DISENO_DE_PUESTOS_DE_TRABAJO.pdf)

Nava, R., Castro, J., Rojas, L., & Gómez, M. (2013). Evaluación Ergonomica de los puestos de trabajo del área administrativa. *Redieluz*, 9.

Osuna, L. (2012). *onmeda.es*. Obtenido de <http://www.onmeda.es/anatomia/esqueleto-el-tronco-15962-4.html>

Párraga, M. (18 de mayo de 2016). (Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Ed.) Obtenido de http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/indata/Vol6_n1/pdf/dise%C3%B1o.pdf

Piedrahíta, H. (2004). Evidencias epidemiológicas entre factores de riesgo en el trabajo y los desordenes músculoesqueléticos. *Mapfre Medicina*, 15(3), 212-221.

Positiva Compañía de Seguros ARL. (2016). *Programa de vigilancia epidemiológica para la prevención de los desórdenes músculo esqueléticos UPN*. Bogotá.

Prieto, A., Naranjo, S., & García, L. (2016). *Cuerpo- movimientos: perspectivas*. (Universidad del Rosario, Ed.) Obtenido de <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/1026/Cuerpo%20y%20movimiento.pdf;jsessionid=F5A697D0BB0B1FFEEB65456EC7677FCB?sequence=1>

Rescalvo, F., & De La Fuente, J. M. (2014). *Concepción y diseño del puesto de trabajo*.

Rivera, S. B. (2010). *Diseño del puesto de trabajo*. Obtenido de

https://www.academia.edu/4653028/DISE%C3%91O_DEL_PUESTO_DE_TRABAJO

- Rodríguez, M. (1994). *Ergonomía básica aplicada a la medicina del trabajo*. Obtenido de <http://www.editdiazdesantos.com/libros/rodriguez-jouvencel-miguel-ergonomia-basica-aplicada-a-la-medicina-del-trabajo-L03001310201.html>
- Romo, P., & Del Campo, T. (2011). Trastornos musculoesqueléticos en trabajadores sanitarios y su valoración mediante cuestionarios de discapacidad y color. *Medicina del Trabajo*, 20(1), 27-33.
- Ruiz-Frutos, C., García, A., Delclós, J., & Benavides, F. G. (2006). *Salud laboral. conceptos y técnicas para la prevención de riesgos laborales* (Tercera Edición ed.). Barcelona, Barcelona, España: Editorial Masson.
- Sahrman, S. A. (2005). *Diagnostico y tratamiento de las alteraciones del movimiento*. Madrid: Paidotribo.
- Subdirección de Personal de Universidad Pedagógica Nacional. (2016). *Personal Activo en la UPN*. Bogotá.
- Universidad de Cantabria. (2016). *Universidad de Cantabria*. Obtenido de http://grupos.unican.es/apoptosis/extremidad_superior/Articulaciones_y_vainas/articulacion_brazo.htm
- Universidad Pedagógica Nacional. (17 de 05 de 2016). *Universidad Pedagógica Nacional*. Obtenido de <http://www.pedagogica.edu.co/vercontenido.php?id=8675>
- Valenzuela, B., & Ortiz, M. (2004). *Análisis y descripción de puestos de trabajo* (Primera Edición ed.). México: Mora-Cantúa Editores, S.A. de CV.

Vernaza, P., & Sierra, C. H. (2005). Dolor músculo-esquelético y su asociación con factores de riesgo ergonómicos , en trabajadores administrativos. *Revista de Salud Pública*, 7(3), 317-326.

Lista De Apéndices

Apéndice A. Recolección de datos para análisis y evaluación de puesto de trabajo

Apéndice B. Análisis de movimientos y puestos de trabajo. Individuales y consolidado

Apéndice C. Análisis de los puestos de trabajo actuales

Apéndice D. Matriz GTC 45 Identificación, evaluación y valoración de los riesgos

Apéndice E. RULA Individual y Consolidado

Apéndice F. JSI Individual y Consolidado

Apéndice G. Percentiles antropométrica estáticas posición sedente.

Apéndice H. Cuadro de cotizaciones

Apéndice I. Análisis financiero