

“CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE MOBILIARIO EN ESTACIONES DE TRABAJO CON VIDEO
TERMINALES”

JUAN ANDRÉS ARBELÁEZ BUSTOS
ID: 000079378

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
ESPECIALIZACIÓN EN ERGONOMÍA
MEDELLÍN
2014

“CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE MOBILIARIO EN ESTACIONES DE TRABAJO CON VIDEO
TERMINALES”

JUAN ANDRÉS ARBELÁEZ BUSTOS
ID: 000079378

Trabajo de grado para optar título de Especialista en Ergonomía

Director:
LUZ MERCEDES SAENZ
Diseñadora Industrial

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
ESPECIALIZACIÓN EN ERGONOMÍA
MEDELLÍN
2014

Declaro que este trabajo de grado no ha sido presentado para optar a un título, ya sea en igual forma o variaciones, en esta o en otra universidad (Art.82. Acuerdo No.116 CD-de mayo 26 de 2000, Régimen Discente de Formación Avanzada, Universidad Pontificia Bolivariana)

AGRADECIMIENTOS

Quiero dar gracias a mi familia, especialmente a mi madre y mis hermanos; a mis amigos de quienes recibí apoyo incondicional durante este proceso.

TABLA DE CONTENIDO

Contenido

1	MARCO TEORICO / ESTADO DEL ARTE	15
1.1	¿QUE ES LA ERGONOMÍA?	15
1.1.1	ANTROPOMETRIA.....	17
1.1.2	BIOMECANICA	17
1.1.3	COGNITIVA (PERCEPCIÓN)	18
1.2	¿QUE ES EL DISEÑO INDUSTRIAL?	19
1.2.1	EL COLOR EN LOS OBJETOS	21
1.2.2	LA FORMA DE LOS OBJETOS	23
1.2.3	EL TAMAÑO DE LOS OBJETOS	24
1.2.4	LA TEXTURA DE LOS OBJETOS.	25
1.2.5	EL MATERIAL DE LOS OBJETOS.....	26
1.2.6	LA ESTRUCTURA DE LOS OBJETOS.....	26
1.3	RELACIÓN ENTRE LA ERGONOMÍA Y EL DISEÑO INDUSTRIAL.....	28
1.3.1	FUNCIÓN DEL DISEÑO Y LA ERGONOMÍA EN LOS OBJETOS	30
1.3.2	TIPOS DE FUNCIÓN.....	30
1.4	QUE ES LO ERGONOMICO?	32
1.5	PUESTO DE TRABAJO	33
1.6	ESTRUCTURA DEL PUESTO DE TRABAJO	37
1.6.1	ZONA DE ALCANCE DE LOS MIEMBROS SUPERIORES	37
1.6.2	ESPACIO PARA LAS PIERNAS.....	38
1.6.3	MEDIOS DE LOS PUESTOS DE TRABAJO. (Mobiliario)	39
2	OBJETIVOS	52
2.1	OBJETIVO GENERAL	52
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	52
3	METODOLOGÍA.....	52
3.1	ESTUDIO DESCRIPTIVO	52
3.2	METODOLOGÍA Y TIPO DE LA INVESTIGACIÓN:	53
3.3	VARIABLES ANALIZADAS:	53
3.4	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO:	55

3.4.1	Fase 1 Investigación:	55
3.4.2	Fase 2 Análisis información:	55
3.4.1	Fase 3 Revisión y análisis de listas de verificación existentes:.....	62
3.4.2	Fase 4 Resultados de la revisión fase 2 y 3.	90
3.4.3	Fase 5 Propuesta de la lista de verificación	93
4	RESULTADO FINAL: LISTA DE VERIFICACIÓN	97
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	104
6	BIBLIOGRAFÍA	105

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.....	15
Ilustración 2.....	22
Ilustración 3.....	24
Ilustración 4.....	25
Ilustración 5.....	25
Ilustración 6.....	26
Ilustración 7.....	27
Ilustración 8.....	28
Ilustración 9.....	29
Ilustración 10.....	32
Ilustración 11.....	37
Ilustración 12.....	38
Ilustración 13.....	39
Ilustración 14.....	40
Ilustración 15.....	42
Ilustración 16.....	43
Ilustración 17.....	44
Ilustración 18.....	45
Ilustración 19.....	50
Ilustración 20.....	51
Ilustración 21.....	51
Ilustración 22.....	57
Ilustración 23.....	59
Ilustración 24.....	61
Ilustración 25.....	91
Ilustración 26.....	92
Ilustración 27.....	94
Ilustración 28.....	95
Ilustración 29.....	96
Ilustración 30.....	96
Ilustración 31.....	97

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las personas y las organizaciones tienen acceso a múltiples alternativas, para seleccionar el mobiliario para el desarrollo de sus actividades laborales con video terminales, tales como empresas dedicadas a la distribución y venta de mobiliario para oficina, empresas de diseño de puestos de trabajo y mobiliario, arquitectos, diseñadores industriales, entre otros.

Sin embargo por desconocimiento las personas y las organizaciones seleccionan sus elementos de oficina de una manera equívoca provocando disminución de la calidad del trabajo, movimientos y operaciones innecesarias, posibles lesiones físicas, fatiga, pérdida de concentración y motivación, entre otros. La configuración del espacio y los productos con los que se interactúa en las labores diarias, deben ser coherentes con las necesidades humanas, orientados al bienestar y la productividad.

Dentro del conjunto de alternativas que ofrece el mercado de muebles para oficina podríamos encontrar buenas soluciones para la selección de mobiliario en estaciones de trabajo con video terminales, pero es importante que las personas y las organizaciones tengan acceso a información previa a la adquisición y contratación de servicios asociados con criterios ergonómicos y de diseño de puestos de trabajo, por ejemplo, contar con una herramienta que ofrezca a los usuarios criterios para selección de mobiliario teniendo en cuenta el contexto: puestos de trabajo con video terminales.

JUSTIFICACIÓN

Actualmente en las organizaciones existe gran variedad de puestos de trabajo y elementos de dotación, que de una u otra manera nos facilitan las actividades laborales, pero que por falta de conocimiento en el tema no han sido abordadas como sistema. Se selecciona mobiliario con unas características específicas, y que en algunos casos puede impactar negativamente en nuestras actividades y bienestar humano causando lesiones, traumas, fatiga, improductividad, entre otros.

Debido a esto las organizaciones y las personas encargadas del bienestar humano en las empresas, han intensificado la búsqueda de instrumentos que contribuyan con una buena adecuación de los puestos de trabajo, con el fin de estimular la productividad, el rendimiento y el bienestar humano.

Es importante que para la selección de mobiliario en estaciones de trabajo, las organizaciones y las personas, entiendan esta configuración como un sistema funcional que aporta positivamente en las actividades del día a día.

Este trabajo propone criterios para la selección de mobiliario en estaciones de trabajo con video terminales, que consideran unas variables técnicas, asociadas con el que hacer de la ergonomía y variables estético-comunicativas, asociadas con el que hacer del diseño, que dispuestas a manera de instrumento (lista de verificación) facilita la toma de decisiones en la selección de mobiliario para puestos de trabajo con video terminales.

RESUMEN

Español

En este trabajo de grado se definen conceptos generales que permitan la comprensión de las variables asociadas con la ergonomía, el diseño y el puesto de trabajo. Las variables asociadas a la ergonomía se han nombrado como variables técnicas, que incluyen información de la antropometría, biomecánica y lo cognitivo. Las variables asociadas al diseño se han nombrado como variables estético-comunicativas, que incluyen información de los atributos físicos de los objetos como la forma, el color, el tamaño, los materiales usados etc. Y la estructura del puesto de trabajo que corresponde a los elementos que componen el entorno laboral con video terminal, como la mesa de trabajo, la silla y reposapiés entre otros elementos.

Tras identificar los elementos que componen cada una de estas tres variables, se realizó una relación por medio de gráficos y matrices rectangulares, para la definición de cuales variables técnicas (aspectos antropométricos, biomecánicos y cognitivos) y estético-comunicativas (color, tamaño, forma, material, etc.) tienen relación o relevancia con los elementos que componen los puestos de trabajo, es decir, cada una de las variables técnicas, así como las estético-comunicativas cumplen funciones para mejorar la eficiencia general de los objetos que son usados por las personas.

Por otra parte se realizó un análisis de las listas de verificación ergonómicas existentes para la identificación de variables técnicas y estético-comunicativas definidas en estas listas. Se identificó que los requerimientos de los objetos se encuentran enfocados a las variables técnicas y que las variables estético-comunicativas se definen en unos pocos elementos de la estructura de trabajo. Se evidenció que las listas de verificación encontradas están dirigidas a calificar los objetos que componen la estructura de los puestos de trabajo con video terminal., como las sillas, las mesas, los archivadores, etc.

Con los resultados obtenidos del análisis de la relación de las variables con la estructura del puesto de trabajo y el análisis de las listas de verificación existente se comenzaron a definir criterios de selección de mobiliario con uso de video terminal.

Finalmente se presenta una lista de verificación para la selección de mobiliario en base a las variables técnicas y estético-comunicativas que contribuyan a la mejora de las condiciones ambientales en los entornos de trabajo. La lista permitirá que las empresas y usuarios obtengan un instrumento para determinar si los objetos que van a seleccionar, en caso de compra (elementos nuevos) o calificación (elementos ya en uso) , cumplan con criterios técnicos y

estético-comunicativos con el fin de satisfacer necesidades como el bienestar y la salud en el puesto de trabajo.

Inglés

In this thesis are defined general concepts for the understanding of the variables associated with ergonomics, design and the workstation. The variables associated with ergonomics have been appointed as technical variables, which include information of anthropometry, biomechanics and cognitive. The variables associated with the design have been named as aesthetic-communicative variables, which include information about the physical attributes of objects such as shape, color, size, materials used etc. And the structure of the job corresponding to the elements of the work environment with video terminal, such as a desk, chair and footstool among others.

After identifying the elements of each of these three variables, a relationship through graphs and rectangular matrices, for which the definition of technical variables (anthropometric, biomechanical and cognitive aspects) and aesthetic-communicative (color, size, shape was performed, material, etc..) are related or relevant to the elements of the jobs, ie, each of the technical variables and the aesthetic-communicative perform functions to improve the overall efficiency of the objects that are used by people.

Moreover, an analysis of existing lists to identify technical and aesthetic-communicative variables defined in these lists ergonomic verification was performed. It was identified that the requirements of the objects are focused on the technical variables and the aesthetic-communicative variables defined in a few elements of the work structure. There was evidence found checklists are intended to describe the objects that make up the structure of the posts with video terminal., Such as chairs, tables, cabinets, etc..

With the results obtained from the analysis of the relationship of the variables with the structure of the workplace and the analysis of existing verification lists began to define criteria for selection of furniture with use of video terminal.

Finally a checklist for selecting furniture based on the technical and aesthetic-communicative variables that contribute to the improvement of environmental conditions in work environments is presented. The list will allow companies and users with a tool to determine whether the objects to select, in case of purchase (new items) or qualification (items already in use) comply with technical and aesthetic-communicative criteria in order to meet needs such as welfare and health in the workplace.

PALABRAS CLAVE

Español

Mobiliario, puesto de trabajo, función, estétic-comunicativo, diseño industrial, ergonomía.

Inglés

Furniture, workstation, function, aesthetic-communicative, industrial design, ergonomics.

INTRODUCCIÓN

Cada día son más frecuentes el uso de videos terminales (computadores), se encuentran en todos los lugares en nuestra vida diaria, aeropuertos, estaciones, e incluso en las cafeterías, pero más importante en nuestros espacios de trabajo donde demandamos la mayor parte de nuestra jornada al uso de las computadoras. El uso prolongado de las computadoras podría generar en las personas lesiones musculares que por falta de información de requisitos mínimos de adquisición afectamos de manera directa nuestro bienestar. Por otra parte en los puestos de trabajo con video terminal, se debe tener en cuenta el teclado, la superficie de trabajo, el asiento, la postura, el reposapiés, el elevador de pantalla; como elementos que hacen parte de la estructura de un puesto de trabajo. Todos estos elementos funcionan de manera sistemática, dependiendo el uno del otro e influyen de manera significativa en la aparición de problemas físicos relacionados con el uso de video terminales.

Existen instrumentos de verificación de mobiliario para determinar si los elementos de oficina que están siendo usados son los correctos como también normas que lo validan. La NTP 173 Video terminales: protocolo de exploración osteomuscular nos enseña y tiene como objetivo proporcionar al ergónomo un instrumento sencillo y lo más completo posible para la evaluación y seguimiento de los trastornos osteomusculares derivados del manejo de video terminales. El instrumento nos muestra el concepto de postura como el elemento principal en el uso de video terminales en el puesto de trabajo, “la postura que una persona adopta durante la realización de la actividad es el resultado de la interacción de sus propias dimensiones con su puesto de trabajo. Las consecuencias a corto y a largo plazo de esta interacción, si da lugar a una postura inadecuada, pueden llegar a ser severas” (Gómez, 2008). En el instrumento podemos visualizar un protocolo de exploración física dónde podemos determinar y calificar características físicas de la relación del puesto de trabajo con varios segmentos del cuerpo, arrojándonos información útil para determinar si el puesto de trabajo con el uso de video terminal puede ser o no perjudicial para la persona.

La ergonomía y el diseño juegan un papel muy importante dentro de la estructura del puesto de trabajo, puesto que se encargarán de arrojar las características técnicas, asociadas al quehacer de la ergonomía, donde encontramos datos e información de la antropometría, la biomecánica, y lo cognitivo con relación a la adaptación del usuario, y también las características estético-comunicativas, asociadas al quehacer del diseño donde encontramos datos e información del tamaño, la forma, el color, la textura, el material y la estructura.

Este proyecto de grado consiste en definir criterios para la selección de mobiliario en puestos de trabajo con video terminal, que contribuya a la mejora de las condiciones funcionales y ergonómicas en las actividades que se desarrollan en los puestos de trabajo diariamente. Durante

la investigación se abordarán los temas de ergonomía y diseño, su relación entre sí, y la relación que tienen con la estructura del puesto de trabajo, así determinando criterios técnicos y estético-comunicativos los cuales se tendrán en cuenta para la selección del mobiliario para oficina.

El instrumento, llamado lista de verificación para la selección de mobiliario permitirá a las empresas y a las personas realizar una acción rápida y preventiva para la adquisición de mobiliario para oficinas, es decir, antes de realizar compras podrá calificar o verificar que los elementos que se adquieren sean los más adecuados según los criterios descritos durante la investigación.

1 MARCO TEORICO / ESTADO DEL ARTE

1.1 ¿QUE ES LA ERGONOMÍA?

El origen la palabra Ergonomía viene de las raíces griegas ERGO (trabajo) y NOMOS (leyes), el termino se remonta en la historia propuesto por el naturalista polaco Wojciech Jastrzebowski en 1857, en un documento titulado “Ensayos de ergonomía”.

En el año2000, la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA), quien es el órgano confederado que agrupa las distintas asociaciones de ergonomía a nivel internacional, estableció con todos los representantes, una definición de ergonomía con el fin de agrupar todas las ópticas existentes, con la siguiente definición:

“La ergonomía (o factores humanos) es la disciplina científica relacionada con la comprensión de interacciones entre los seres humanos y los otros elementos de un sistema, y la profesión que aplica principios teóricos, información y métodos de diseño con el fin de optimizar el bienestar del hombre y el desempeño de los sistemas en su conjunto. Los ergónomos contribuyen al diseño y evaluación de tareas, trabajos, productos, ambientes y sistemas con el fin de hacerlos compatibles con las necesidades, habilidades y limitaciones de las personas.”(IEA, 2000)

García (2002, p. 124) presenta una redefinición de este sistema y propone que el sistema ergonómico está constituido por 2 elementos: el ser humano y el ambiente construido; contituido por objetos-maquinas y el espacio físico. (ver figura 1)

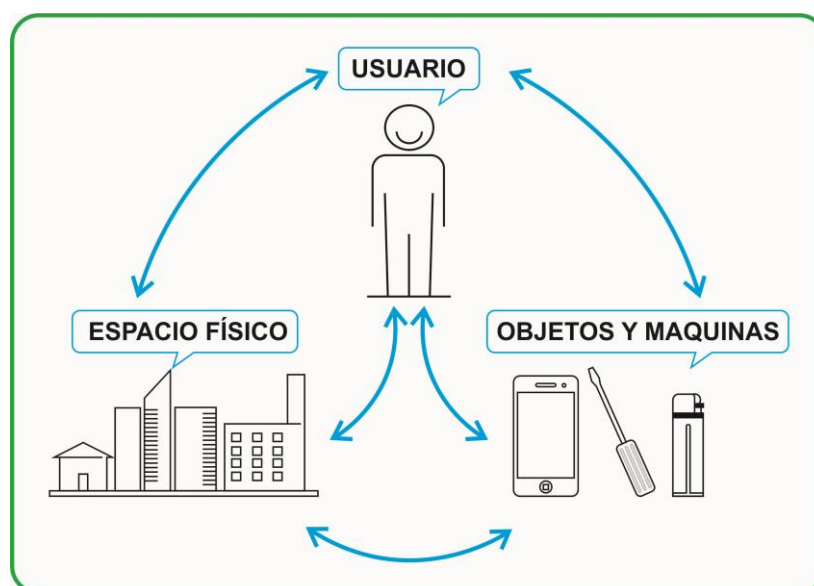


Ilustración 1

Figura 1. Dinámica del sistema ergonómico

Fuente: Basado en García (2002, p. 127), propuesta del autor

Asimismo, se establecen 3 campos de conocimiento, dónde la ergonomía puede analizar una actividad humana y sugerir propuestas de intervención o diseño con el propósito de mejorar integralmente el funcionamiento de los sistemas:

“Ergonomía física se refiere a las características anatómicas, antropométricas, fisiologías y biomecánicas humanas en su relación con la actividad física (los tópicos relevantes incluyen posturas de trabajo, manejo de materiales, movimientos repetitivos, desordenes musculoesqueléticos relacionados con el trabajo, distribución del lugar de trabajo, seguridad y salud).

“Ergonomía cognitiva se refiere a los procesos mentales como percepción, memoria, razonamiento y respuesta motora, mientras afecta interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema (los tópicos relevantes incluyen carga mental, toma de decisiones, desempeño calificado, interacción hombre-computador, estrés generado por el trabajo y entrenamiento, mientras estos se relacionan con el diseño de sistemas humanos).

“Ergonomía organizacional se preocupa por la optimización de sistemas socio-técnicos incluyendo sus estructuras organizacionales, las políticas y los procesos (los tópicos relevantes incluyen las comunicaciones, gestión del recurso humano, diseño del trabajo, diseño de tiempos de trabajo, trabajo en equipo, diseño participativo, ergonomía comunitaria, trabajo cooperativo, nuevos paradigmas del trabajo, organizaciones virtuales, tele-trabajo, y gestión de la calidad)”. (IEA, 2000)

Podríamos visualizar que la ergonomía en gran medida está encargada de las variables técnicas en relación a la función de los objetos que el ser humano utiliza diariamente, donde encontraremos elementos significativos como, las posturas de trabajo, manejo de materiales, movimientos repetitivos, desórdenes musculoesqueléticos relacionados con el trabajo, distribución del lugar de trabajo, seguridad, salud, carga mental, interacción hombre-computador, estrés generado por el trabajo y entrenamiento, diseño del trabajo, diseño de tiempos de trabajo, trabajo en equipo, diseño participativo, entre otros.

Podemos resaltar 3 variables técnicas muy importantes de la ergonomía que están directamente relacionados con el diseño industrial y los puestos de trabajo: Antropometría, Biomecánica, y la Percepción. También reúne 4 elementos importantes que están directamente relacionados con la ergonomía que son, la persona, la máquina, el ambiente y el proceso, todos funcionando dentro del sistema y participando en gran medida dentro del proceso ergonómico.

1.1.1 ANTROPOMETRIA

La Antropometría es una de las ramas derivadas de la antropología, encargada de estudiar las variación de las medidas físicas del hombre, estudiando específicamente los cambios físicos y las diferencias entre las razas del mundo. Hoy en día, esta juega un papel importante en el diseño industrial, el diseño de vestuario, la ergonomía y la arquitectura, donde los datos estáticos de la distribución de las dimensiones de cuerpo en la población, son utilizados para optimizar productos, espacios y tareas específicas.(Campus, 2009)

Campus, también define a una variable antropométrica a la característica del cuerpo que puede cuantificarse, definirse, tipificarse y expresarse en una unidad de medida. Las variables lineales se definen generalmente como puntos de referencia que pueden situarse de manera precisa sobre el cuerpo. Los puntos de referencia suelen ser de dos tipos: esquelético-anatómicos, que pueden localizarse y seguirse palpando las prominencias óseas a través de la piel, y las referencias virtuales, que se definen como distancias máximas o mínimas utilizando las ramas de un pie de rey. Las variables antropométricas tienen componentes tanto genéticos como medioambientales y pueden utilizarse para definir la variabilidad individual o de la población. La elección de las variables debe estar relacionada con el objetivo específico de la investigación y tipificarse con otro tipo de investigaciones en el mismo campo, ya que el número de variables descrito en la literatura es extremadamente grande, se han descrito hasta 2.200 variables para el cuerpo humano.

Las variables antropométricas son principalmente medidas lineales, como la altura o la distancia en relación con un punto de referencia, con el sujeto sentado o de pie en una postura caracterizada; anchuras, como las distancias entre puntos de referencia bilaterales; longitudes, como la distancia entre dos puntos de referencia distintos; medidas curvas, o arcos, como la distancia sobre la superficie del cuerpo entre dos puntos de referencia, y perímetros, como medidas de curvas cerradas alrededor de superficies corporales, generalmente referidas en al menos un punto de referencia o a una altura definida. (Campus, 2009)

1.1.2 BIOMECANICA

La Biomecánica es un área de Conocimiento interdisciplinaria que estudia los modelos, fenómenos y leyes que sean relevantes en el movimiento y al equilibrio de los seres vivos. (Bru, 2013)La biomecánica tiene por objeto el estudio de las estructuras de carácter mecánico que existen en los seres vivos, fundamentalmente del cuerpo humano. Esta área de conocimiento se apoya en diversas ciencias biomédicas, utilizando los conocimientos de la mecánica, la ingeniería, la anatomía, la fisiología y otras disciplinas, para estudiar el comportamiento del cuerpo humano y resolver los problemas derivados de las diversas condiciones a las que puede verse sometido. La biomecánica está íntimamente ligada a la biónica y usa algunos de sus principios ha tenido un

gran desarrollo en relación con las aplicaciones de la ingeniería a la medicina, la bioquímica y el medio ambiente, tanto a través de modelos matemáticos para el conocimiento de los sistemas biológicos como en lo que respecta a la realización de partes u órganos del cuerpo humano y también en la utilización de nuevos métodos diagnósticos. (Alvarez, 2009)

La biomecánica ocupacional, estudia la interacción del cuerpo humano con los elementos con que se relaciona en diversos ámbitos (en el trabajo, en casa, en la conducción de automóviles, en el manejo de herramientas, etc.) para adaptarlos a sus necesidades y capacidades.

En este ámbito se relaciona con otra disciplina como es la ergonomía. Últimamente se ha hecho popular y se ha adoptado la Biomecánica ocupacional que proporciona las bases y las herramientas para reunir y evaluar los procesos biomecánicos en lo que se refiera a la actual evolución de las industrias, con énfasis en la mejora de la eficiencia general de trabajo y la prevención de lesiones relacionadas con el trabajo, esta está íntimamente relacionada con la ingeniería médica y de información de diversas fuentes y ofrece un tratamiento coherente de los principios que subyacen a la biomecánica bien diseñado y ergonomía de trabajo que es ciencia que se encarga de adaptar el cuerpo humano a las tareas y las herramientas de trabajo.(Alvarez, 2009)

1.1.3 COGNITIVA (PERCEPCIÓN)

Ergonomía Cognitiva es la disciplina que estudia los aspectos conductuales y cognitivos de la relación entre el hombre y los elementos físicos y sociales del ambiente, cuando esta relación está mediada por el uso de artefactos. (Group, 2008)

Por otra parte también es el estudio de todas las actividades humanas (capacidades y limitaciones) relacionadas con el conocimiento y el procesamiento de la información que influyen o están influidas por el diseño de máquinas y objetos que usan las personas, relacionados con procesos de trabajo y entornos con los que interactúan. (Medina, 2006)Se centra en el diseño o rediseño de productos relacionados con esas tecnologías como consolas y paneles de control, video terminales, mobiliario, señalización, entre otros. Aunque se extiende a la interacción de las personas con cualquier entorno que presente alta concentración de información. Profundiza en la adaptación de productos y entornos a las características y limitaciones psicológicas de las personas, en concreto a las capacidades de procesamiento de información del cerebro. (Medina, 2006)

Algunos temas y contenidos dónde la ergonomía cognitiva está presente son:

- Percepción visual y auditiva y diseño de soportes de información
- El color y su uso en la presentación de información

- Percepción y efectos del contexto en la codificación de estímulos
- Atención, ejecución en doble tarea y compatibilidad estímulo- respuesta
- Carga mental, vigilancia y asignación de funciones
- Lenguaje, lectura y comunicación hombre – ordenador
- Resolución de problemas, razonamiento y procesos de control

La ergonomía cognitiva tiene como objetivo central favorecer la usabilidad o facilidad del uso de los productos o los espacios en términos de reducir el esfuerzo cognitivo y los errores a la hora de hacer uso de un producto, mejorar el rendimiento y la productividad en las tareas y mejorar la seguridad en los usuarios para el uso de los productos. (Medina, 2006)

1.2 ¿QUE ES EL DISEÑO INDUSTRIAL?

La palabra diseño viene del término italiano DESIGNO, que significa delineación de una figura o realización de un dibujo. En la actualidad el concepto de diseño tiene una gran amplitud de sub-disciplinas en las cuales está: el diseño industrial, artesanal, modas, textil, gráfico, mecánico, estructural, arquitectónico, procesos, entre otros. Cada área de conocimiento contiene su enfoque, sin embargo lo que plantean Cross, Elliott y Roy; Diseño en la actualidad se toma como innovación, como creación, como avance, como solución renovadora, como un nuevo modo de relacionar un número de variables o factores, como una nueva forma de expresión, como el logro de una mayor eficacia.

A continuación se expresan algunos conceptos del diseño industrial, definiciones para analizar dentro del ámbito profesional y académico, de tal manera para concluir con una concepción personal.

En primer lugar enunciaremos la definición del término diseño industrial oficialmente reconocida por la ICSID (International Council of Societies of Industrial Design), cuyo autor es el reconocido maestro de la teoría del diseño. Tomás Maldonado. Él la dio a conocer en el año de 1961, en Venecia, Italia, durante una conferencia titulada Education for Design, en los siguientes términos:

“El diseño industrial es una actividad proyectual que consiste en determinar las propiedades formales de los objetos producidos industrialmente. Por propiedades formales no hay que entender tan sólo las características exteriores, sino, sobre todo. Las relaciones funcionales y estructurales que hacen que un objeto tenga una unidad coherente desde el punto de vista tanto del productor como del usuario, puesto que, mientras la preocupación exclusiva por los rasgos exteriores de un objeto determinado conlleva el deseo de hacerlo aparecer más atractivo o también disimular sus debilidades constitutivas, las propiedades formales de un objeto -por lo menos tal como yo lo entiendo aquí son siempre el resultado de la integración de factores

diversos, tanto si son de tipo funcional, cultural, tecnológico o económico. Dicho de otra manera, así como los caracteres exteriores hacen referencia a cualquier cosa como una realidad extraña, es decir, no ligada al objeto y que no se ha desarrollado con él, de manera contraria las propiedades formales constituyen una realidad que corresponde a su organización interna, vinculada a ella y desarrollada a partir de ella". (RODRIGUEZ, 1983)

Por otra parte también William Vázquez en su ensayo llamado Factores humanos y diseño define la disciplina como "Diseño es un hecho anticipatorio, liberado por un intermediario (el diseñador) entre el productos y el consumidor, donde los códigos formales y funcionales que lo componen son creados a priori y sugeridos (por no decir impuestos) arbitrariamente al usuario para que los consuma". (diseño, 2003)

El docente D.I. Mauricio Gutiérrez P. Docente U. Jorge Tadeo Lozano nos define el diseño como: "El diseño industrial es la disciplina que prepara profesionales en desarrollo de producto, y su compromiso profesional se mide por la capacidad de construir y expresar un patrón morfológico significativo basado en una formula operativa eficiente, proyectada es una estructura de información organizada en función del acto, ante la especificidad de unas condiciones impuestas por la naturaleza y normas arraigadas e instauradas en una sociedad.". (diseño, 2003)

"Un diseñador industrial es una persona que se cualifica por su formación, sus conocimientos técnicos, sus experiencias y su sensibilidad visual en el grado de determinar los materiales, la estructura, los mecanismos, la forma, el tratamiento superficial y el vestido (decoración) de los productos fabricados en serie por medio de procedimientos industriales. Según las circunstancias, el diseñador industrial se ocupara de uno o de todos estos aspectos. Puede ocuparse también de los problemas relativos el embalaje, a la publicidad, a las exposiciones y al marketing, en el caso de que las soluciones de estos problemas, además de un conocimiento técnico y una experiencia técnica, requieran también una capacidad de valoración". (Design., 1967)

Podríamos visualizar con la ayuda de estas definiciones dadas por algunos expertos en el área del diseño industrial, que a gran medida esta disciplina está encargada de los criterios estético-comunicativos de los objetos con los que el ser humano interactúa diariamente, se trata de su tamaño, forma, color, acabados, estructura, simetría, material, textura; componentes funcionales y físicos de los elementos y objetos los cuales finalmente son criterios determinantes para la selección de piezas según su necesidad. Cabe anotar que el diseño industrial funciona como un sistema en cuanto que está compuesto por 3 elementos que son, El usuario, el producto y el contexto, todos relacionados entre sí, todos participando significativamente en el proceso de diseño.

1.2.1 EL COLOR EN LOS OBJETOS

La psicología del color es un campo de estudio que está dirigido a analizar el efecto del color en la percepción y la conducta humana. (Heller, 2008) El color es una herramienta de comunicación que también funciona para los productos y los espacios de trabajo. Puede estimular, tranquilizar, animar o deprimir. Los colores y la decoración juegan un papel muy importante en un entorno que favorece el trabajo, pero que también fomenta a la comunicación, creatividad y pensamiento positivo.

La investigación de los efectos del color en la psicología no es exhaustiva o definitivamente concluyente, aunque existen muchas teorías que se han infiltrado en la práctica habitual del diseño, de acuerdo a sus propiedades emocionales y simbólicas. Naturalmente, dependiendo del color y del tono; y por supuesto de la personalidad estas respuestas psicológicas se realzan o se silencian. Existen asociaciones comunes para generar estímulos en los espacios además éstas asociaciones nos ayudan a generar la mejor ubicación en el espacio y en los elementos con los cuales se interactúa en el trabajo. (CASHMAN, 2012)

El arquitecto Christian Paiz ha enfocado sus estudios a la relación y función que tienen los colores en los espacios y los objetos. Se realiza una compilación de colores y su descripción según la psicología del color, siendo así elementos funcionales dentro del sistema (ver figura 2). (Paiz, 2013)

Podemos observar que los colores tienen una relación importante con el tipo de función que tiene un objeto, es decir, si decidimos seleccionar mobiliario para oficina los colores más adecuados serían colores como el azul, el blanco, el verde; puesto que aportan serenidad, tranquilidad, pureza, amplitud en nuestro entorno laboral, o si buscamos seleccionar unos zapatos deportivos los colores más adecuados podrían ser rojo o naranja ya que son colores que aportan emoción, pasión intensidad para la actividad deportiva.

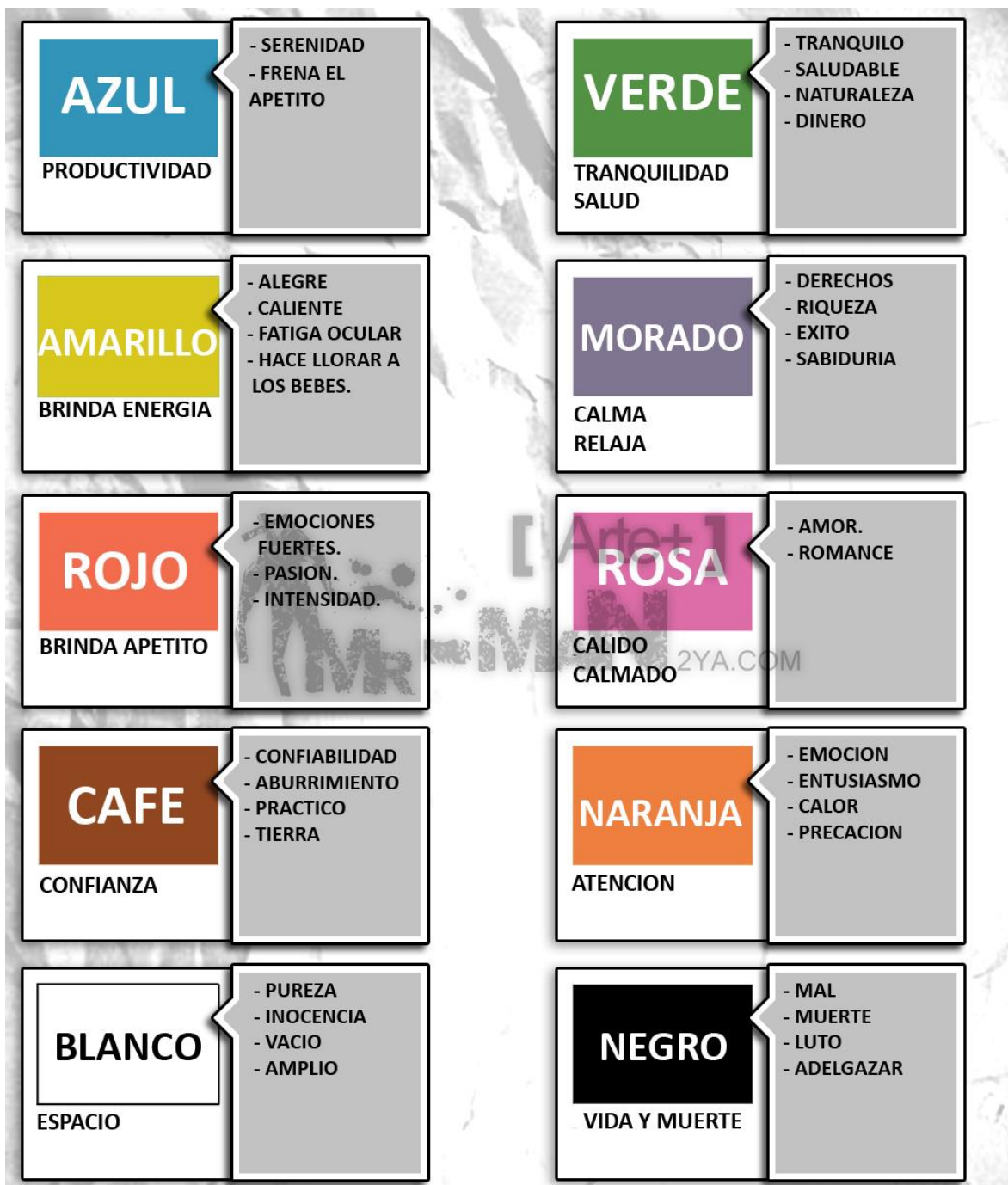


Ilustración 2

Figura 2. Psicología del color

Fuente: <http://mrmannoticias.blogspot.com/2013/02/psicologia-del-color-en-ambientes.html>

1.2.2 LA FORMA DE LOS OBJETOS

El psicólogo Donald Norman ha identificado tres niveles de diseño visual que están basados en nuestros procesos psicológicos: percepción intuitiva, comportamiento de los usuarios y contemplación. Los diseños que se caracterizan por su suavidad o por sus curvas causan una sensación positiva en la consciencia de los humanos, mientras que las texturas ásperas y las formas angulosas causan miedo y sospecha (Norman, 2005). Las emociones intuitivas aparecen una vez que se relacionan con la mente y con su subconsciente.

La forma de un producto no es caprichosa. Obedece a los requerimientos, necesidades, gustos y preferencias de los usuarios y también responde a funciones de cada objeto, una botella tiene una específica para el agarre de la mano de un usuario. Analizamos sus contornos, su perfil, sus bordes, su superficie y su aspecto exterior. Estas características externas son los rasgos del objeto más próximos a nosotros (Cobián, 2005) . Por esta razón cuando a las personas se les pide elegir entre un objeto que es recto y uno que tiene curvas, generalmente prefieren este último. Esto es válido para todo tipo de artículos. Un equipo del departamento de psicología de la Universidad de Stanford, realizó un conjunto de experimentos al respecto. Uno de los autores del estudio el psicólogo Robert Carter realiza una analogía con la selección de elementos curvos y la naturaleza, dice "Pero lo cierto es, que en el mundo natural casi no hay líneas rectas, por eso, es probable que nuestro cerebro ancestral se sienta más cómodo y seguro con objetos curvos o redondeados, que con aquellos que tienen esquinas o bordes punzantes".(Stanford, 2013)

El análisis de la forma posibilita la descripción de la forma del objeto y la relación que tiene con la función que cumple el producto. La forma asocia la configuración del objeto con su apariencia geométrica. Se distinguen tres tipos de forma: lineal, plana, y volumétrica.

1. La forma lineal se refiere a la que es propia de objetos en los que existe un claro predominio de una magnitud longitudinal, como los clavos o lapiceros.
2. La forma plana corresponde a objetos en los que predominan dos magnitudes lineales de diferentes direcciones, quedando de esta manera identificable el contorno del objeto. Las hojas de papel, las monedas, las mesas de trabajo.
3. La forma volumétrica es propia de objetos en los que no existe predominio de ninguna magnitud lineal respecto a las otras. En este caso es necesario indicar la característica del sólido capaz asociado a la configuración del objeto tales como, cúbico, poliédrico, cónico, cilíndrico, esférico, entre otros. (Cobián, 2005)



Ilustración 3

Figura 3. Oficinas modernas

Fuente: <http://esengey.com.ar/2012/11/oficinas-modernas-elegantes-y-funcionales/>

“Un buen ambiente de trabajo impacta directamente en la productividad y el confort de los empleados. Invertir en buenas oficinas, buenos muebles, buenas sillas redonda en una mayor productividad”.

1.2.3 EL TAMAÑO DE LOS OBJETOS

Un objeto puede tener dimensiones inadecuadas para su función, puede ser demasiado grande o demasiado pequeño o demasiado largo o demasiado corto, un buen funcionamiento depende también de la manejabilidad de un objeto (Murani, 1983), por esta razón el tamaño es un aspecto que debe ser considerado desde distintos puntos de vista:

1. El tamaño absoluto se refiere al objeto considerado en sí mismo, es decir, individualmente, pudiéndose valorar sus magnitudes con ayuda de los instrumentos de medida correspondiente.
2. El tamaño relativo valora las magnitudes del objeto tomando como referencia otros objetos próximos a él, pudiéndose indicar que es más largo, menos grueso, etc. (Cobián, 2005)

El uso de objetos de diferente tamaño viene impuesto a menudo por las características físicas de cada persona, se debe de tener en cuenta el punto de vista antropométrico y ergonómico, es decir las dimensiones de los objetos con relación a las personas que los manipulan.



Ilustración 4

Figura 4. El tamaño de los objetos

Fuente: Compilación de imágenes relacionadas con el tamaño, tomadas de internet.

1.2.4 LA TEXTURA DE LOS OBJETOS.

La textura es el aspecto percibido a través de la superficie del objeto. Depende de dos factores: el material empleado en su fabricación y el tratamiento que ha sido sometida dicha superficie. Se distinguen varios tipos de superficies: pulidas, mates, brillantes, rugosas, lisas, ásperas, estriadas. Etc. La textura tiene un papel importante en la función del objeto con relación al usuario, es decir algunos de los asientos de oficina tienen una textura micro-perforada, ya que dependiendo de la es un aspecto que depende tanto del material como del color empleado y finalmente recae en la percepción que identifique el usuario.,



Ilustración 5

Figura 5. La textura de los objetos

Fuente: Compilación de imágenes relacionadas con la textura, tomadas de internet.

1.2.5 EL MATERIAL DE LOS OBJETOS.

A través de la inspección visual y la manipulación táctil es posible identificar la mayoría de los materiales comúnmente empleados en la elaboración de los objetos si son plásticos, cerámicos, madera o metales (Cobián, 2005). Es un aspecto determinante en la producción de un producto ya que se encarga de comunicarnos la durabilidad, peso, flexibilidad, elasticidad entre otros atributos del producto con respecto a su función. Si el objeto es fabricado en materiales metálicos debe responder a unos requerimientos de durabilidad (como el cilindro hidráulico graduable de los asientos), uso en la intemperie, objetos estructurales como lo son las bases de los asientos o si el producto es fabricado en plásticos contará con requerimientos de fácil manejo, poco peso, fácil transporte, durabilidad, flexibilidad etc. La observación de las características del material soporta la calidad superficial de los objetos y las tecnologías empleadas para su fabricación.

Las actividades en puestos de trabajo con video terminal, por lo general son desarrolladas durante jornadas prolongadas y de uso excesivo, por lo que se recomienda que los materiales usados para los elementos del puesto de trabajo cumplan con requerimientos como, resistencia al uso prolongado, materiales livianos, etc.

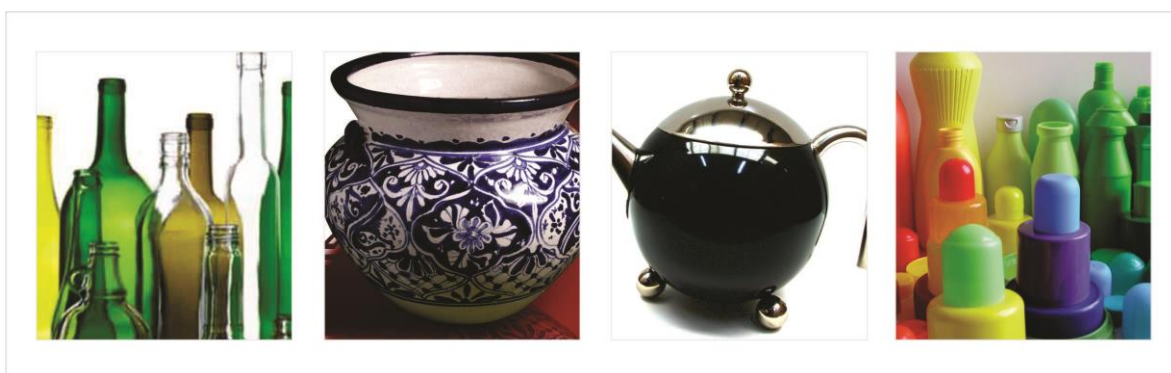


Ilustración 6

Figura 6. El material de los objetos

Fuente: Compilación de imágenes relacionadas con el material, tomadas de internet.

1.2.6 LA ESTRUCTURA DE LOS OBJETOS.

La estructura de los objetos hace referencia a la forma en que están organizados los diversos componentes del mismo, se refiere al número de componentes que manifiesta la simplicidad o complejidad del producto. La forma individual de los componentes y su disposición determina la forma del objeto. Las dimensiones y sus propiedades en función de las direcciones predominantes

que conforman el volumen. La ordenación y disposición premeditada de los diferentes aspectos perceptibles de los subelementos que aparecen en los objetos.

Los botones o controles de una radio u otro aparato de este tipo, están localizados racionalmente sobre una cuadrícula "invisible" que hace que cada uno de ellos se encuentre relacionado con los demás de una forma lógica y no al azar. Para el caso es necesario explicar gráficamente esta "descomposición geométrica" con algunos ejemplos en los que se haga evidente esta relación entre el objeto y su conformación o "estructura formal". Algunos de estos ejemplos pueden ser:(Romero, 2013)

-Un equipo de audio analógico, en el que su forma básica es un prisma rectangular colocado horizontalmente. La rejilla de disposición de los sub-elementos permite que los controles de volumen y selección se hallen en una posición uniforme respecto del dial de selección de las emisoras y la unidad de CD, así como la configuración de los parlantes. De igual modo se comportan los demás elementos del aparato en cuestión:

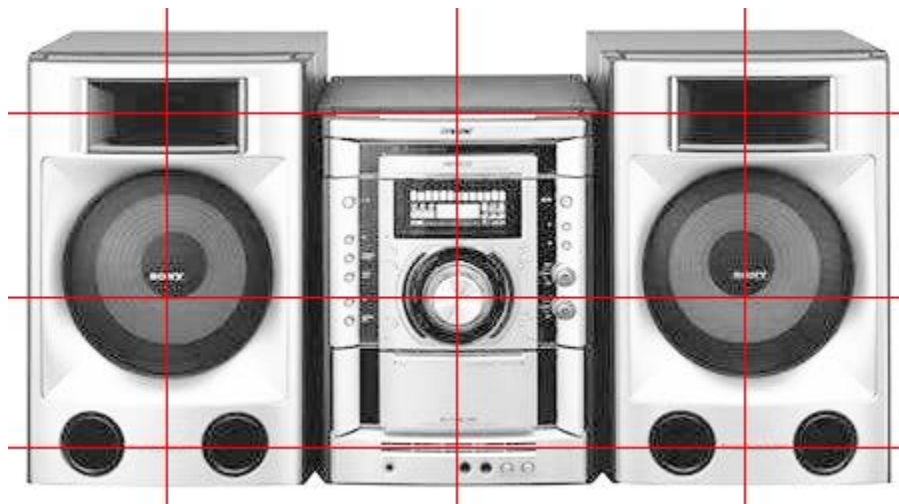


Ilustración 7

Figura 7. La estructura de los objetos

Fuente: <http://losnuevoscaminosdeldisenio.blogspot.com/2013/03/la-forma-la-funcion-y-la-estructura-en.html>

-Un asiento para oficina, el conjunto de piezas que forman el asiento, el respaldo y la pletina de unión asiento-respaldo es el mismo que el empleado en la silla de patas fijas. Este conjunto está apoyado sobre una columna de longitud variable, movida mediante un cilindro de gas, encastrado en una pieza de cinco radios, en cuyos extremos se encuentran las ruedas giratorias. Junto con la pletina que sirve de soporte al asiento se encuentra el mecanismo de elevación, que puede

ser actuado por la mano derecha del usuario, tal como se resalta en la figura adjunta. El mecanismo sólo controla la subida y bajada del asiento, ya que no permite la oscilación adelante-atrás del plano del asiento. Las ruedas, tal como se ha indicado en su momento, deben ser robustas y girar con facilidad para permitir un desplazamiento del usuario con la menor energía posible. Sin embargo, el esfuerzo inicial debe ser algo más elevado para impedir deslizamientos erráticos cuando el usuario realiza pequeños cambios de postura.



Ilustración 8

Figura 8. La estructura de los objetos

1.3 RELACIÓN ENTRE LA ERGONOMÍA Y EL DISEÑO INDUSTRIAL.

Existe una relación importante entre estas 2 áreas de conocimiento dónde las 2 trabajan con 3 elementos comunes según la visión sistémica de la ergonomía y el diseño.

En la ergonomía existen 3 elementos que funcionan como un sistema: PERSONA - MÁQUINA - AMBIENTE y satisface a los principios de la Ergonomía y su visión inicial de optimizar las condiciones de las personas en su entorno de trabajo.

En el diseño industrial existen 3 elementos que funcionan como un sistema: USUARIO - PRODUCTO - CONTEXTO y se refiere a la condición de USO de los productos concebidos por esta

disciplina creativa, la razón de ser del producto de diseño es “ser usado” y en diferentes ámbitos o contextos de desempeño en la vida del hombre.(Saenz, 2005)

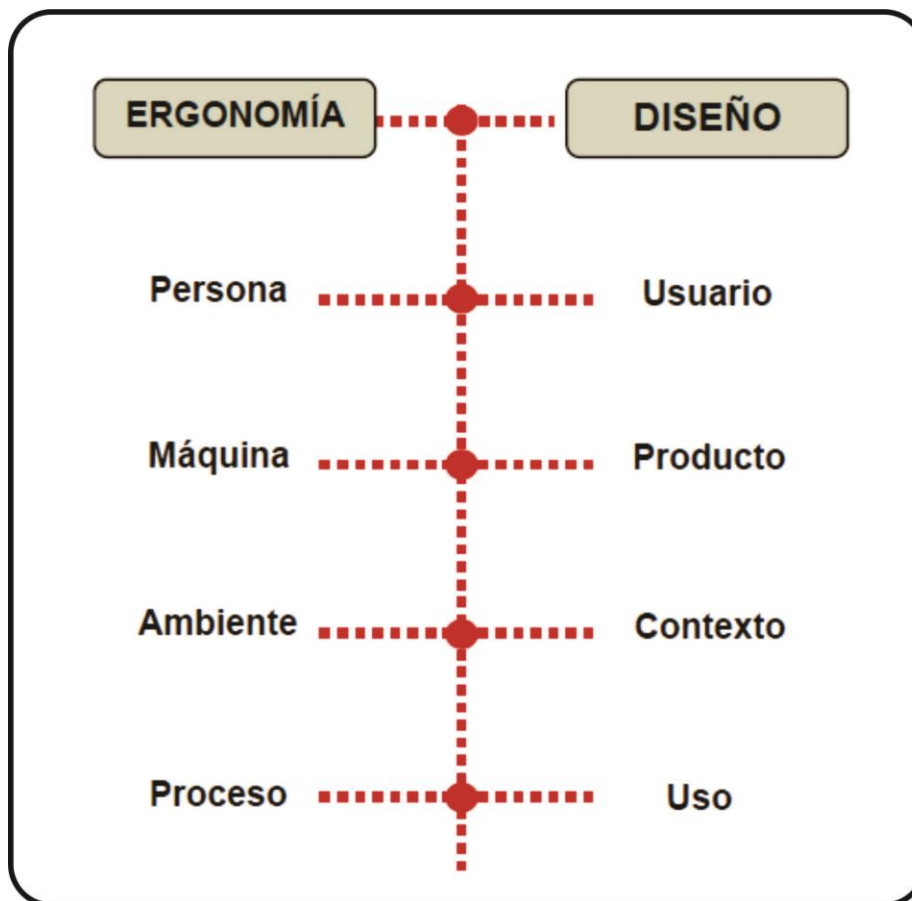


Ilustración 9

Figura 9. Elementos comunes según la visión sistémica de la Ergonomía y el Diseño

Fuente: (Saenz, 2005)

La relación Ergonomía y Diseño considerada desde la función que cumplen los productos, también se puede observar al establecer un paralelo entre ambas disciplinas, teniendo en cuenta sus objetivos, su visión sistémica y los elementos en común así. Ambas tienen en cuenta:

El operador o Usuario: quien acciona o hace uso de los productos de diseño (objetos, imágenes, vestuario y ambientes). La relación de acciones entre las partes del objeto y necesarias para su funcionamiento, es una configuración formal que cumple funciones específicas. El mundo físico o medio en el que son utilizados los objetos y la salida o efecto que se refiere al uso que permiten los objetos.(Saenz, 2005)

1.3.1 FUNCIÓN DEL DISEÑO Y LA ERGONOMÍA EN LOS OBJETOS

La definición de Función que considera “La relación de acciones desarrolladas por las formas del objeto para responder a unos requerimientos de un operador y cuya finalidad es la alteración del mundo físico para producir una salida o efecto en lo operado” (Valencia, 2006) pueden definirse unos elementos básicos desde la función de los objetos, que a manera de sistema multidimensional contiene:

- Al hombre como un Usuario.
- Los Objetos, que se configuran integrando varias partes y estableciendo relaciones entre ellas: relación de acciones.
- La salida o efecto en lo operado: como la acción, el resultado y/o uso que se hace de los objetos.
- El Medio o mundo físico en el que se llevan a cabo las actividades cotidianas. (Saenz, 2005)

Estos elementos son los que permiten al diseñador en el proyecto de diseño generar bases de análisis y aplicación los cuales dotarán al objeto diseñado no sólo características morfológicas que ayudarán al elemento desarrollar su función eficazmente, sino también incluye factores humanos permitiendo una adecuada relación entre el hombre y el objeto en diferentes entornos.

La Función es la relación entre los componentes del objeto desde lo técnico, el servicio que presta, su disposición y adecuación al uso humano permitiendo operaciones efectivas, eficientes, con seguridad para el usuario y que respetan las condiciones del ambiente. (Saenz, 2005)

1.3.2 TIPOS DE FUNCIÓN

Sáenz en su libro La Relación Ergonomía y Diseño, explica los tipos de función que son utilizados para el desarrollo de producto (ver figura 10).

- a. La Función Técnica, esta función está determinada por la adecuada composición de las propiedades de la forma y materiales de los productos, cuyo objetivo es alcanzar la eficiencia técnico-operativa adecuada, es decir, si se requiere una herramienta manual confortable, el producto debe tener una forma determinada para el agarre de la mano y debe ser fabricado en un material que no lastime y permita el uso óptimo de la herramienta para la actividad.

- b. La Función de Utilidad, se refiere a las posibilidades de uso que ofrecen los productos, es la que se encarga de responder a las expectativas de los usuarios por las acciones que se ejecuten, las necesidades que resuelven y los beneficios que generan. La Función de Utilidad demanda una organización de la relación entre la forma y su función para así constituir prioridades en el desempeño y de los objetos. Este tipo de Función es la responsable si un producto ofrece o no utilidad en un entorno determinado, es decir si se requiere diseñar una herramienta de corte, el producto debe tener una forma acorde a su función para realizar esta tarea, deberá tener un filo y un acabado determinado para satisfacer la tarea de corte en los usuarios.
- c. La Función de Relación Hombre-Objeto, está determinada por que las condiciones que debe cumplir el producto versus las características psicofísicas del usuario quien hará uso del producto o herramienta, con el objetivo de aumentar la eficacia, eficiencia, bienestar y seguridad en el usuario. “Este tipo de función establece una relación directa entre la Ergonomía y el proceso de Diseño, pues ambas desde su visión antropocéntrica orientan su campo de estudio al reconocimiento del ser humano, sus capacidades y limitaciones de manera que las intervenciones en los productos de diseño y en los ambientes o contexto en el que se utilizan les permitan un buen desempeño a los usuarios y estén orientados a incrementar la calidad de vida”.
- d. La Función Sensorial, en relación directa con la Función de Relación Hombre-Objeto, esta función tiene en cuenta los elementos del proceso perceptivo, proporciones del objeto, apariencia, indicaciones de uso, sensaciones que genera en la interfase con el usuario.(Saenz, 2005).

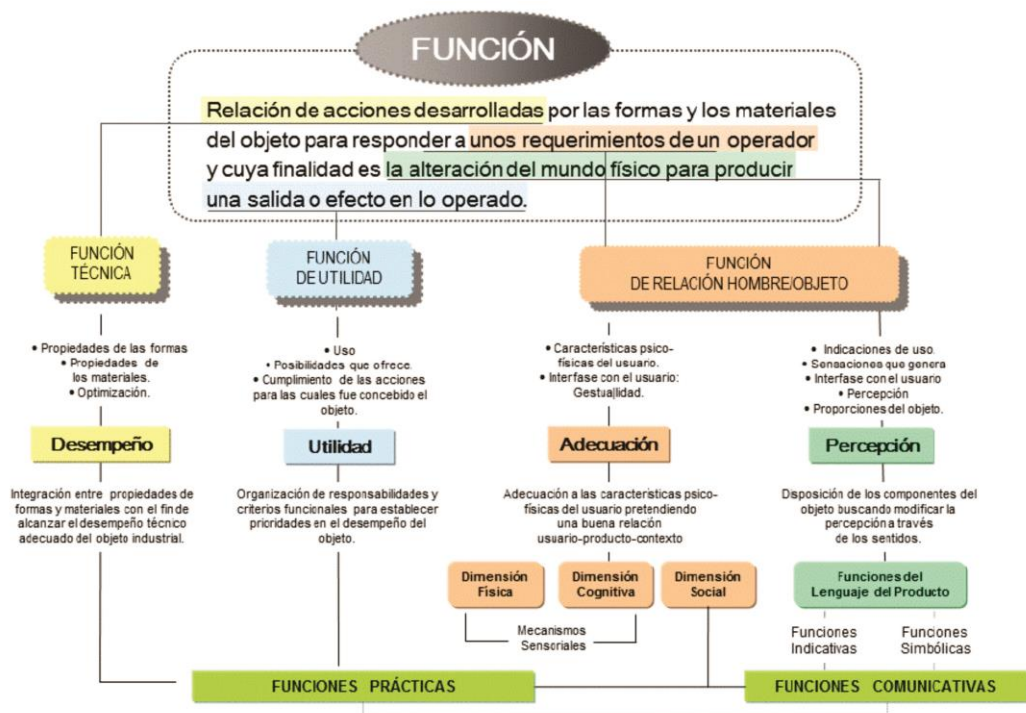


Ilustración 10

Figura 10. Definición y Tipos de Función

Fuente: Grupo Primario Componente Funcional Operativo – Facultad de Diseño Universidad Pontificia Bolivariana- Noviembre de 2003. (Saenz, 2005)

En el proceso de diseño, es quien define los atributos formales y de la apariencia que lo integran a la dimensión sensorial del usuario. Este tipo de función se debe considerar en relación directa con los criterios Estético-Comunicativos del producto.

1.4 QUE ES LO ERGONOMICO?

Si bien la ergonomía es la disciplina científica que está relacionada con la comprensión de interacciones entre los seres humanos y los otros elementos de un sistema, podríamos definir lo ergonómico como los atributos del producto que tienen en cuenta variables técnicas asociadas con la antropometría, biomecánica, lo cognitivo.

En las interacciones de los seres humanos con los objetos, lo ergonómico debe tener en cuenta la variabilidad humana, es decir que el objeto a usar permitirá satisfacer una misma necesidad a personas con diferentes características físicas y psicológicas dentro del mismo contexto, funcionando como un mismo sistema.

Cada día es más necesario hacer énfasis a las necesidades de aplicar variables técnicas (ergonómicas), a los puestos de trabajo, ya que es fundamental para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores, teniendo efectos positivos en el trabajo y el bienestar de las personas, en su gran mayoría. Por otra parte las variables estético-comunicativas (diseño) también deben de ser aplicados por que son los que se encargarán del esteticismo y la comunicación de los elementos y el espacio para contribuir a las labores de los trabajadores. Un diseño correcto de los puestos de trabajo y espacios de trabajo debe de tener un enfoque global en el que se han de tener en cuenta variedad de factores entre estos cabe destacar los espacios físicos, los elementos con los que se interactúa, las condiciones ambientales entre otros.

El diseñador en el proceso de diseño y desarrollo de objetos, imágenes o espacios-ambientes, o quien evalúa productos desde la perspectiva de la Ergonomía debe considerar la búsqueda de información, toma de datos, análisis de la situación y asignación de funciones, orientada hacia una visión de relación o visión sistémica que incluya efectivamente aspectos de cada uno de los componentes del sistema USUARIO-PRODUCTO-CONTEXTO.

El instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo de España establece en un normatividad UNE-EN ISO 6385:2004. “Principios ergonómicos para el diseño de sistemas de trabajo.” (TRABAJO, 2004) Dónde establece los principios ergonómicos básicos que orientan el diseño de los sistemas de trabajo y define los términos fundamentales. Describe un enfoque global del diseño de los sistemas, que contempla la cooperación de expertos en ergonomía con otras personas, atendiendo a los requisitos humanos, sociales y técnicos durante el proceso de diseño.

1.5 PUESTO DE TRABAJO

Se entiende por puesto de trabajo al espacio que ocupa una persona para desarrollar algún tipo de actividad para el cumplimiento de una determinada parte de un proceso de producción. Bryan Livy lo define de la siguiente manera: “Un cargo es la reunión de todas aquellas actividades realizadas por una sola persona que pueden unificarse en un solo concepto y ocupan un lugar formal en el organigrama” (Chiavenato, 1992)

En otras palabras, un puesto de trabajo no sólo involucra la ocupación de un espacio físico, sino también el rol que se desempeña en las diversas actividades del día a día. Por ésta razón es tan importante conocer las variables y tipos de elementos que pueden estar implicados en el diseño de puestos de trabajo. Manuel Fernández, explica: “El diseño de puestos de trabajo es el procedimiento metodológico que nos permite obtener toda la información relativa a un puesto de trabajo”. (Rios, 1995)

La Federación Asturiana de Empresarios realiza algunas recomendaciones para el diseño de puestos de trabajo a tener en cuenta como: las dimensiones del cuerpo humano, la postura de trabajo, principios ergonómicos, herramientas a utilizar, entre otros. El diseño de puestos de trabajo es una labor que debe tener en cuenta diversas variables, también podemos encontrar la utilización de colores, acabados del espacio, la expresión artística, todo lo cual formará y determinará la sincronización ideal entre una persona, el puesto de trabajo, el espacio dónde ejecuta sus actividades y el nivel de productividad del mismo.

En ergonomía, el diseño de los puestos de trabajo es una tarea fundamental y se sabe que en cualquier espacio de trabajo, un puesto de trabajo diseñado con criterios ergonómicos y de diseño aumenta no sólo la salud y bienestar de los trabajadores, sino también la productividad y la calidad de los productos. Y que por el contrario, un puesto de trabajo mal concebido puede dar lugar a enfermedades profesionales, a problemas para mantener la calidad del producto y el nivel de productividad deseado. Es importante destacar que existe una tendencia internacional relacionada con la labor industrial que recalca la importancia de los factores ergonómicos y de diseño. Estas nuevas exigencias no son compatibles con el punto de vista tradicional que se aplica al diseño de los puestos de trabajo. Aunque en la actualidad son los factores físicos del puesto de trabajo los que suponen la preocupación principal, debe tenerse en cuenta que el diseño físico del puesto de trabajo no puede separarse, en la práctica, de la organización de la tarea u oficio.(Campus, 2009)

El diseño de puestos de trabajo tiene como objetivo lograr un sistema de trabajo más seguro, confortable y productivo, que debe considerar: (Rescalvo, 2006)

- Dar prioridad a las personas respecto al espacio de trabajo.
- Dirigir, siempre, el estudio del espacio de trabajo a aumentar la seguridad, el bienestar y la eficiencia.
- Facilitar el desarrollo de las actividades de los usuarios
- Diseñar puestos de trabajo según los requerimientos específicos de los usuarios y sus tareas.

Respecto a las variables técnicas: antropométricas, biomecánicas y cognitivas del diseño ergonómico de los puestos de trabajo, destacamos los siguientes: (Rescalvo, 2006)

- Tener en cuenta siempre las dimensiones estáticas y dinámicas, y recordar que varían de una persona a otra. La edad, el sexo, la raza, y el nivel social, influyen en las medidas antropométricas.
- Evitar cualquier posición inclinada o anormal del cuerpo, que ponga en tensión ciertos músculos o que interfiera en la circulación de la sangre.
- Considerar los límites normales de trabajo para los miembros superiores e inferiores extendidos y flexionados de una persona con dimensiones, que estén incluidas entre el percentil 5 y 95.

- Tener en cuenta para la manipulación de piezas y materiales, además del punto anterior, la frecuencia de alcance y el peso.
- Evitar el mantener los brazos (o las piernas) en posturas estáticas y por encima de los ángulos de confort. (En el caso de los brazos, del nivel del corazón.)
- Mover los brazos alternativamente o simétricamente, ya que el movimiento de un solo brazo exige un esfuerzo estático de la musculatura del torso.

Algunos de los múltiples problemas que podemos encontrar en los puestos de trabajo mal diseñados y con mala distribución son:

- Lesiones en la espalda.
- Aparición o agravación de una lesión músculo esquelética.
- Problemas de circulación en las piernas.

Las principales causas de esos problemas son:

- Asientos mal diseñados.
- Permanecer en pie durante mucho tiempo.
- Tener que alargar demasiado los brazos para alcanzar los objetos.
- Una iluminación insuficiente que obliga al trabajador a acercarse demasiado a las piezas.

A continuación se mencionan algunos de los principios fundamentales en ergonomía para el diseño de los puestos de trabajo. (ErgoNautas, 2007)

Altura de la cabeza:

- Debe haber espacio suficiente para que quepan los trabajadores más altos.
- Los objetos que haya que contemplar deben estar a la altura de los ojos o un poco más abajo porque la gente tiende a mirar algo hacia abajo.

Altura de los hombros:

- Los paneles de control deben estar situados entre los hombros y la cintura.
- Hay que evitar colocar por encima de los hombros objetos o controles que se utilicen a menudo.

Alcance de los brazos:

- Los objetos deben estar situados lo más cerca posible al alcance del brazo para evitar tener que extender demasiado los brazos para alcanzarlos o sacarlos.
- Hay que colocar los objetos necesarios para trabajar de manera que el trabajador más alto no tenga que encorvarse para alcanzarlos.

- Hay que mantener los materiales y herramientas de uso frecuente cerca del cuerpo y frente a él.

Altura del codo:

- Hay que ajustar la superficie de trabajo para que esté a la altura del codo o algo inferior para la mayoría de las tareas generales.

Altura de la mano

- Hay que cuidar que los objetos que haya que levantar estén a una altura situada entre la mano y los hombros.

Longitud de las piernas

- Hay que ajustar la altura del asiento a la longitud de las piernas y a la altura de la superficie de trabajo.
- Hay que dejar espacio para poder estirar las piernas, con sitio suficiente para unas piernas largas.
- Hay que facilitar un escabel ajustable para los pies, para que las piernas no cuelguen y el trabajador pueda cambiar de posición el cuerpo.

Tamaño de las manos

- Las asas, las agarraderas y los mangos deben ajustarse a las manos.

Hacen falta asas pequeñas para manos pequeñas y mayores para manos mayores.

- Hay que dejar espacio de trabajo bastante para las manos más grandes.

Tamaño del cuerpo

- Hay que dejar espacio suficiente en el puesto de trabajo para los trabajadores de mayor tamaño.

Se logran identificar las variables que el diseñador debe tener en cuenta para el diseño con variables técnicas o la selección de mobiliario para puestos de trabajo desde su estructura principal.

- Zona de alcance de los miembros superiores y campos visuales
- Espacio para las piernas
- Medios de trabajo. (Asiento, mesa, video terminal)

1.6 ESTRUCTURA DEL PUESTO DE TRABAJO

1.6.1 ZONA DE ALCANCE DE LOS MIEMBROS SUPERIORES

La buena ubicación de los elementos que se van a utilizar en el puesto de trabajo con video terminal determinará la cantidad de movimientos y esfuerzos necesarios para realizar sus actividades o tareas, evitando la adopción de posturas forzadas que pueden dar lugar a ineficiencia en el trabajo, disminución de la productividad y problemas de salud y seguridad en los usuarios.

La ubicación de los elementos en hombres y mujeres se sugiere que sea de esta manera tratando la disposición vertical de los objetos en los puestos de trabajo con video terminal. (Rodríguez, 2008)

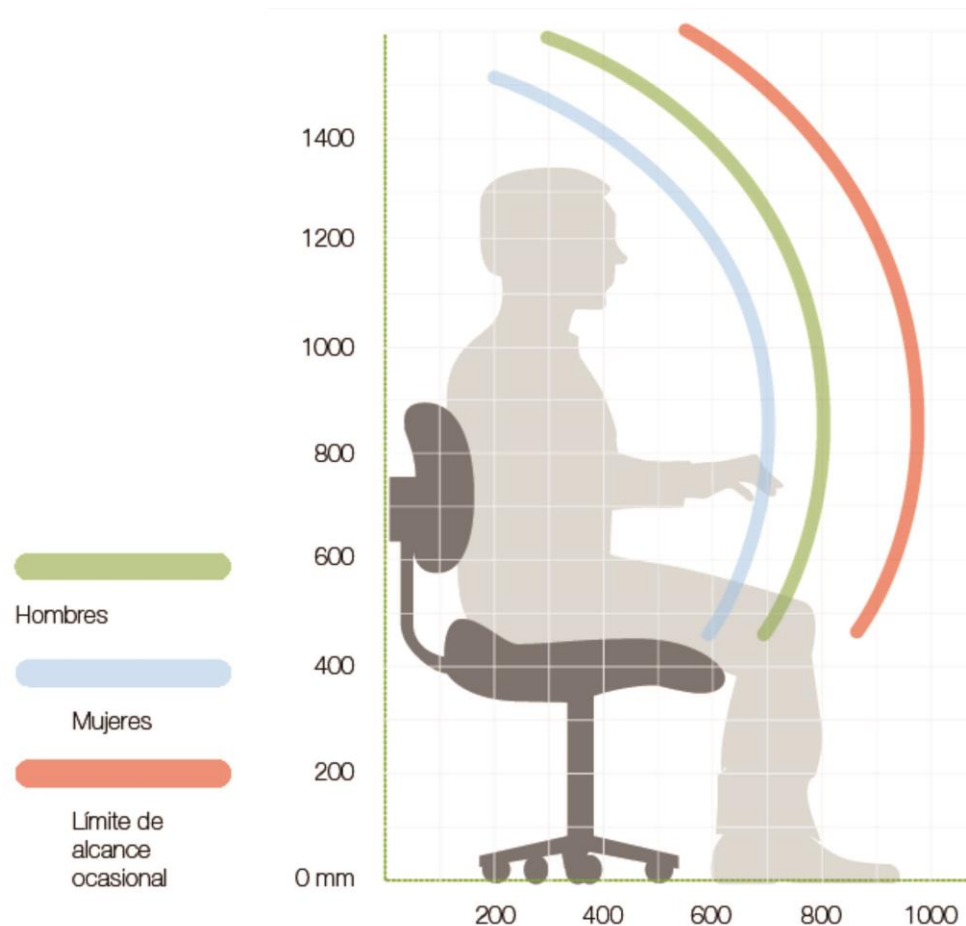


Ilustración 11

Figura 11. Alcance vertical en hombres y mujeres

Fuente: (Rodríguez, 2008)

Consecuentemente, se sugiere que los objetos que se encuentran en el puesto de trabajo con video terminal se ubiquen según la frecuencia de uso, no más lejos de 35-45 cm del trabajador, y distribuir los mismos en el área de la mesa, de tal forma que el trabajador pueda utilizar las dos manos.

El diseño de las zonas de alcance óptimas de los miembros superiores se realiza teniendo en cuenta los datos antropométricos de los trabajadores de menor talla puesto que si el diseño es válido para un trabajador de talla pequeña lo será para uno de mayor talla.

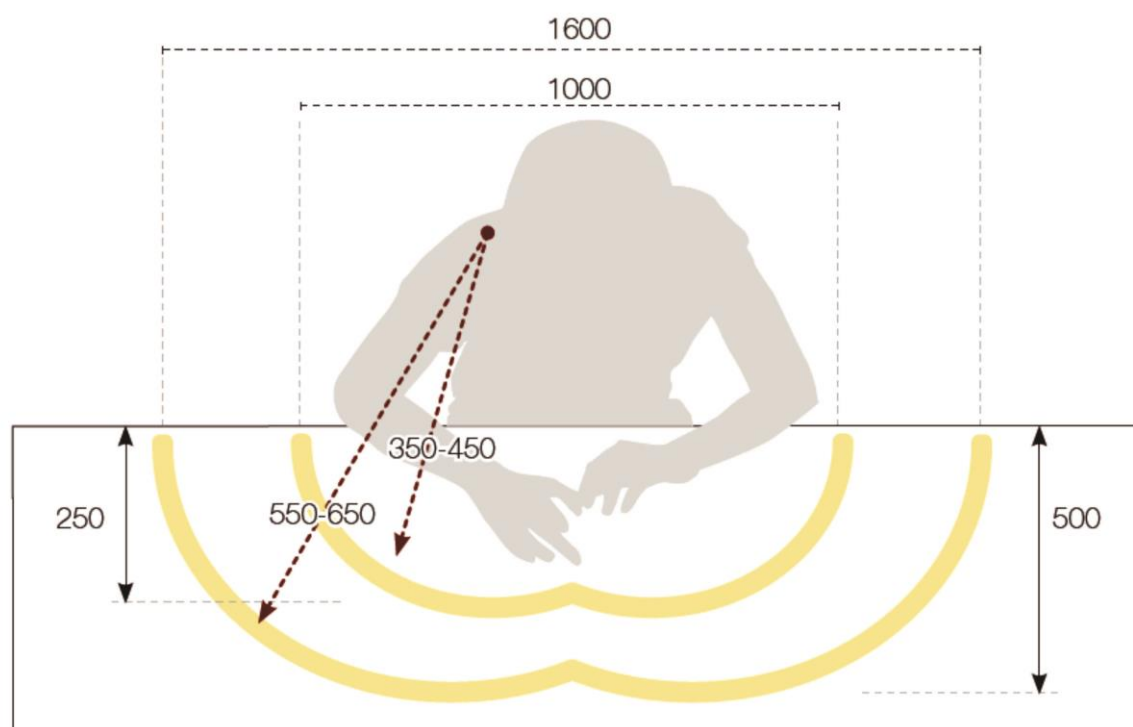


Ilustración 12

Figura 12. Alcance horizontal en hombres y mujeres

Fuente: (Rodríguez, 2008)

1.6.2 ESPACIO PARA LAS PIERNAS.

El diseño para el espacio para las piernas se realizará teniendo en cuenta los datos antropométricos de los trabajadores de mayor talla, puesto que si el diseño vale para un trabajador de grandes dimensiones, será válido también para un trabajador de pequeña dimensión.

El sistema mesa-silla debe permitir un espacio suficiente para alojar las piernas con comodidad, para el cambio de postura y permitir el acceso y salida del puesto de trabajo sin comprometer su seguridad y bienestar. (Rodríguez, 2008)

La dimensión recomendada para el espacio de las piernas deberá ser de 700mm en su largo por debajo del escritorio y 700mm en el ancho del escritorio, estos datos pueden ser aplicados para la población Colombiana.

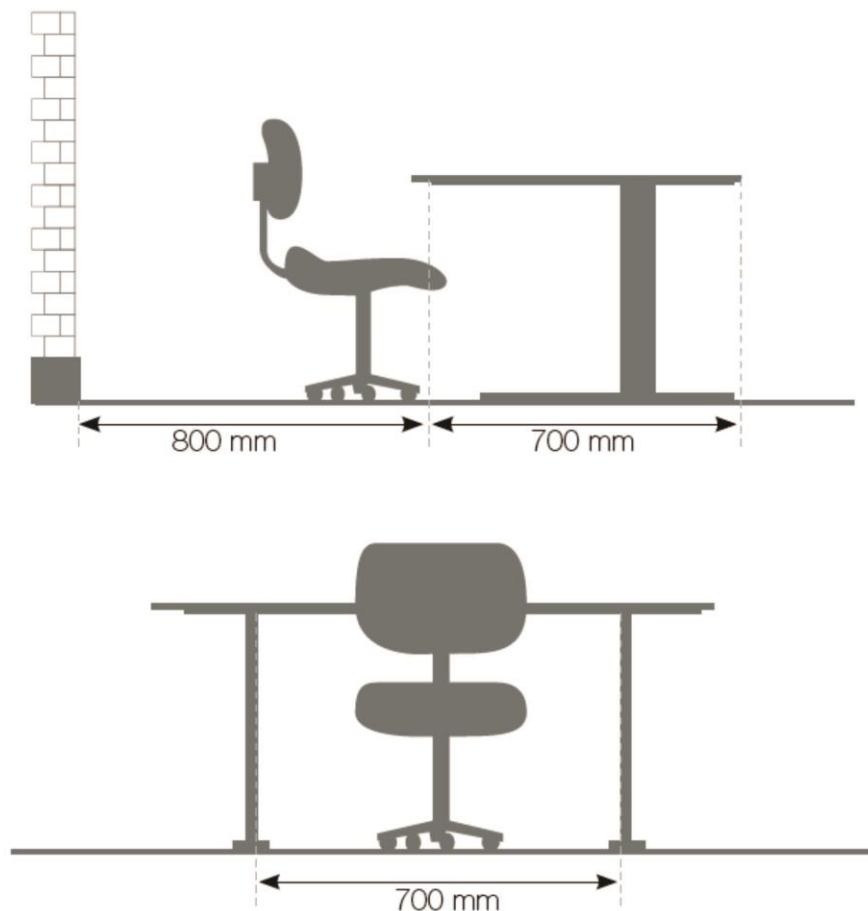


Ilustración 13

Figura 13: Espacio para las piernas, acceso y salida del puesto de trabajo.

Fuente: (Rodríguez, 2008)

1.6.3 MEDIOS DE LOS PUESTOS DE TRABAJO. (Mobiliario)

1.6.3.1 LA SILLA

La silla como elemento de trabajo, hoy es fundamental que cumplan las expectativas de funcionalidad, confort, utilidad y que satisfagan las características psicofísicas del usuario en el desarrollo de sus actividades laborales.

El asiento, tiene como parte de los medios de un puesto de trabajo, la función de asegurar un soporte estable y confortable a la postura sedente del usuario del puesto. La silla debe permitirle al usuario mantener firmemente los pies en el suelo y que la rodilla forme un ángulo de 90° (es decir, el asiento tendrá la altura del hueco poplíteo), sin que se produzca presión en los muslos, manteniendo la columna vertebral recta y posibilitándole el libre movimiento.

El soporte debe ser estable y absorber la energía del impacto al sentarse. Sólo en los casos, que la altura poplíteo sea menor que la altura del asiento, los pies se apoyarán en un reposapiés. (Rescalvo, 2006)

En el diseño antropométrico de la silla, teniendo en cuenta que pueda ser ajustable, nos guiaremos por las recomendaciones de la norma DIN 4551 FIGURA DIN 4551

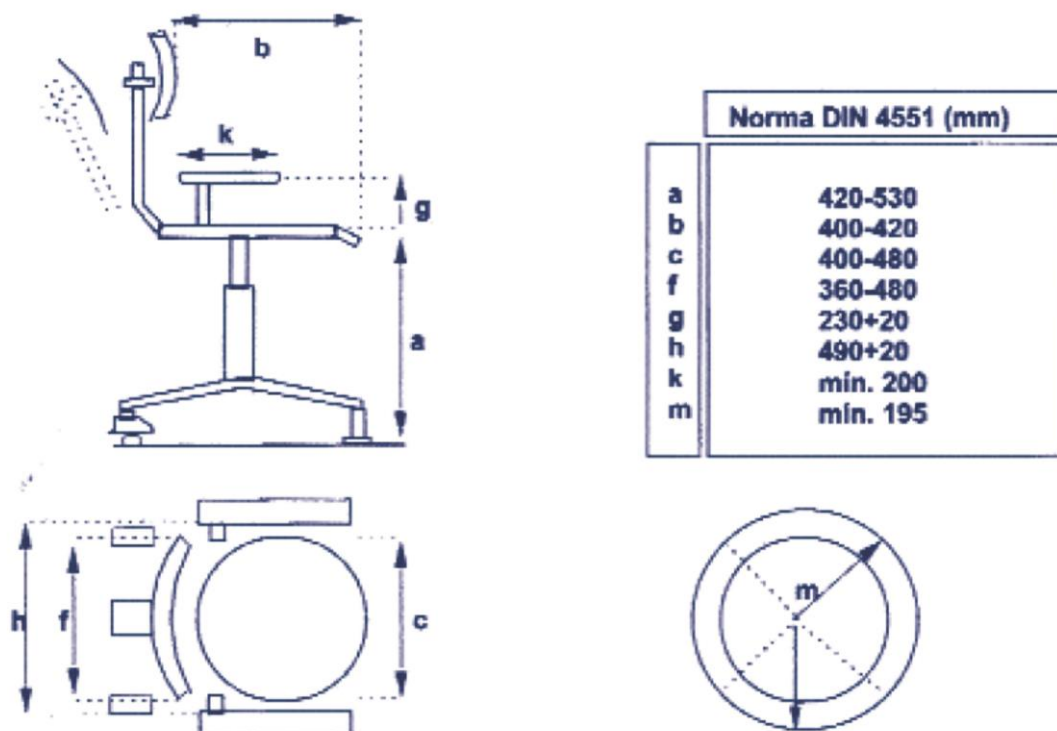


Ilustración 14

Figura 14: Figura recomendaciones de la norma DIN 4551 .

Fuente: (Rescalvo, 2006)

Además el asiento, debe responder a las siguientes características generales:

- La altura del asiento, será regulable, entre las dimensiones 420mm y 530mm.

- La anchura de la base del asiento, permitirá la adecuación de los usuarios con anchura de caderas máximo de 480mm, teniendo presente la posibilidad de la presencia de apoyabrazos.
- 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.
- 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.
- El respaldo debe tener una suave convexidad para proporcionar apoyo a la zona lumbar (L3 y L5).
- Por principio, el asiento debe permitir cierta movilidad y cambios de postura.
- Debe presentar la posibilidad de regular los grados de inclinación acorde con los requerimientos de la tarea.
- Los ajustes de todas las regulaciones deben ser seguros y fáciles de accionar.

Es necesario el uso de apoyabrazos, ya que sirve de apoyo tanto al levantarse como al sentarse, permite descargar el peso de los brazos, lo que contribuye a disminuir la presión en el disco intervertebral. Sus dimensiones se ajustarán para que pase con facilidad por debajo de la mesa y permita el acercamiento a la misma, o hacerlos cortos para que no choquen con ella al acercarse al plano de trabajo.

La profundidad debe ser la más indicada para personas pequeñas (percentil 5 para mujeres), según la tabla núm. 1, la longitud nalga-poplíteo es de 43 cm. Pero la profundidad del asiento debe ser inferior a esta longitud, con el fin de que se pueda utilizar eficazmente el respaldo sin que el borde del asiento presione la pared posterior de las piernas; el borde anterior debe ser redondeado, para evitar que presione en los muslos. Así, se recomienda que la profundidad del asiento sea entre 38 y 42 cm.

El asiento duro, sin acolchar, no debe tener formas acusadas ni relieves marcados. Se puede aceptar una ligera depresión en la zona de las nalgas, a no más de 10 cm. del respaldo, con cierta elevación en la parte posterior del asiento y siendo plano en la zona de los muslos. Además, la parte delantera del asiento debe elevarse ligeramente. Se facilita así un buen apoyo para la pelvis, evitando la retroversión pélvica, y un apoyo correcto en el respaldo.

El respaldo tendrá una altura mínima de 28 cm., formará un ángulo de 100° con la horizontal, será cóncavo en la sección horizontal y convexa, a nivel lumbar, en el plano sagital, para adaptarse mejor a la forma de la espalda, evitando una postura de cifosis y un incremento de presión en la parte anterior de los discos intervertebrales.(Rescalvo, 2006)

Para facilitar el cambio de postura y disminuir el trabajo estático de la columna vertebral, el respaldo debe ser reclinable. Si se inclina la espalda hacia atrás, la máxima concavidad lumbar desciende. Para que se mantenga una correcta relación entre el saliente del respaldo y la columna lumbar, debe inclinarse el respaldo hacia delante hasta alcanzar un ángulo de 78° con la horizontal y el asiento debe formar un ángulo de 12° por debajo de la horizontal. Al reclinarse hacia atrás, el respaldo debe llegar hasta 128° y el asiento formar un ángulo de 5° por encima de la horizontal. Esto demuestra que, si queremos evitar la rotación pélvica y prevenir que la columna lumbar se sitúe en cifosis, el respaldo y el asiento se deben mover al mismo tiempo.

Existirá un mecanismo que regule la movilidad del respaldo para que el trabajador acople y fije el ángulo que le sea más confortable. (Rescalvo, 2006)

1.6.3.2 MESA DE TRABAJO

La gran diversidad de tareas hace difícil fijar una única altura estándar. Es necesario que la altura de la mesa de trabajo se encuentre adaptada a la talla de cada trabajador y acorde con el tipo de actividad que se efectúa, ya que no es lo mismo realizar trabajos que requieran un nivel elevado de exactitud que trabajar con un video terminal o leer documentos.

Las alturas recomendadas de los planos de trabajo con video terminal deberá ser máxima de 68cm para hombres y 65cm para mujeres, estos datos son extraídos pueden ser aplicados para la población Colombiana.

Trabajos con ordenador	Hombres: 68 cms Mujeres: 65 cms
-------------------------------	--

Ilustración 15

Figura 15: Alturas recomendadas para hombres y mujeres

Fuente: (Rodriguez, 2008)

Se recomiendan algunas características con las que debe de contar una mesa de trabajo.

- Se recomienda que la superficie de la mesa de trabajo sea regulable en altura.
- En caso de que la altura sea fija, es conveniente que ésta sea entre 70cm mínimo -75 cm máximo aproximadamente. (Desde el piso hasta la parte inferior de la superficie de trabajo)
- El tablero debe tener el mínimo espesor posible. Se sugiere que sea entre 18-25mm de espesor

- La dimensión del tablero deberá permitir la colocación adecuada de todos los elementos del trabajo para evitar las torsiones de tronco o giros de cabeza innecesarios. Se recomienda áreas de trabajo de 2 metros cuadrados. (González, 2008)

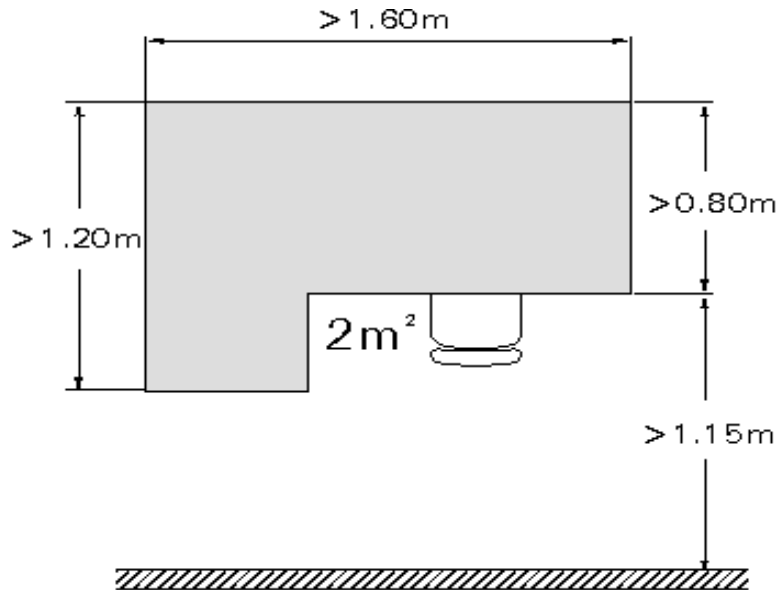


Ilustración 16

Figura 16: Área recomendada para superficies en mesas de trabajo

Fuente: (González, 2008)

- Se recomienda el uso de alas auxiliares al mismo nivel que el tablero de la mesa principal.
- La superficie deberá ser de material mate para reducir los reflejos y preferentemente de un color claro suave.
- Los bordes y esquinas de la mesa deberán ser redondeados para evitar golpes y arañazos a los trabajadores.

1.6.3.3 REPOSAPIÉS

El Reposapiés favorece una correcta posición del cuerpo, ayudando a reducir la tensión y la fatiga de las piernas, la espalda y el cuello. Cuando pasamos jornadas extensas frente a un video terminal se hace complicado mantener la postura correcta sobre la silla y por consecuencia nos enfrentamos a deslizarnos hacia adelante derrumbando la zona lumbar.

Otra de las consecuencias de pasar tiempos prolongados en postura sedente, son los problemas de circulación, la posición de las piernas junto con la presión que ejerce la silla sobre la parte posterior del muslo, hace que la circulación de retorno se vea dificultada. Adicional en muchos casos aunque las sillas cuentan con sistemas regulables en altura, en su gran mayoría las mesas no

lo son, por lo que en ocasiones nos encontramos que si queremos tener el apoyo correcto en brazos, tan importante para la columna y miembro superior, no podemos apoyar los pies en el suelo, con lo que esto supone para la columna lumbar y la circulación sanguínea. El reposapiés resuelve ambas situaciones: alivia la presión de la silla sobre las piernas, mejora el apoyo lumbar y asegura el contacto firme de los pies en el suelo. Como consecuencia de ello, reducimos la fatiga en las piernas, mejoramos nuestra postura sentados y evitamos cruzar las piernas.(Osteopatía, 2010)

Se sugiere que el reposapiés cuente con sistemas graduables para tener posibilidades de inclinación para lograr adaptarlo a nuestra altura, e incluso al calzado que llevemos sea tacón o zapato plano. También es necesario que sea antideslizante en su parte superior para que genere un óptimo agarre con la suela del zapato y para evitar que se esté moviendo en el suelo.

Se recomienda que las dimensiones del reposapiés sean 40cms de ancho, por 25cms de profundidad (huella), y una inclinación entre 5-15°, buscando optimizar el espacio debajo de la mesa de trabajo y no sea un elemento que obstruya y dificulte el cambio de posturas durante la actividad.

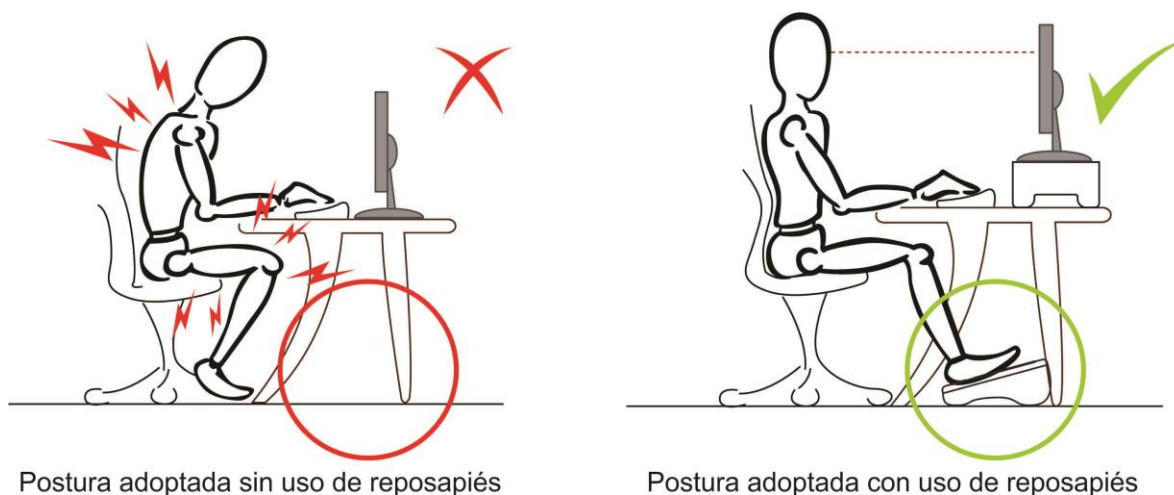


Ilustración 17

Figura 17: posturas adoptadas en el puesto de trabajo.

Fuente: Imagen tomada de portafolio Grupo de Diseño – GÜC

1.6.3.4 ELEVADORES DE PANTALLA

Los elevadores de pantallas para el caso de los monitores de escritorio como para los computadores portátiles facilitan adoptar la altura correcta del monitor para que el usuario se sitúe en la zona de visión recomendada. Los elevadores de pantallas deben considerar varios aspectos:

- El elevador debe permitir que el borde superior de la pantalla a la altura de los ojos: conserva la cabeza en alto y el cuello recto, evitando desgaste en los músculos del cuello los cuales trabajan en contra de la gravedad para conservar la cabeza recta sobre los hombros. Al mantener el cuello recto se disminuye la fatiga en los músculos del cuello y ojos.
- Permite que la espalda esté soportada por el espaldar de la silla: conserva una postura general segura, manteniendo las curvaturas naturales de la columna durante la realización de la actividad.
- Se disminuye la presión en la cintura, cadera y lumbares.
- Ayuda al aprovechamiento del espacio: conserva el orden en el puesto de trabajo, permitiendo la utilización de espacios muertos. Al tener espacios libres inferiores permite el almacenamiento de productos de uso frecuente de manera ordenada y segura.
- Deben de ser de fácil limpieza y livianos: conservar el producto limpio ayuda a conservar los espacios libres de suciedad. Materiales de fácil limpieza ayudan a mantener el orden y el aseo en los puestos de trabajo, sin transferir riesgos.

Es importante anotar que la ajustabilidad del monitor debería conseguirse a través de mecanismos o sistemas de graduabilidad estén incluidos en la propia pantalla o por accesorios especiales que formen parte del mobiliario o del mismo monitor. No debería depender de la colocación por parte del usuario de objetos tales como libros o manuscritos. (ISO 9241.5)

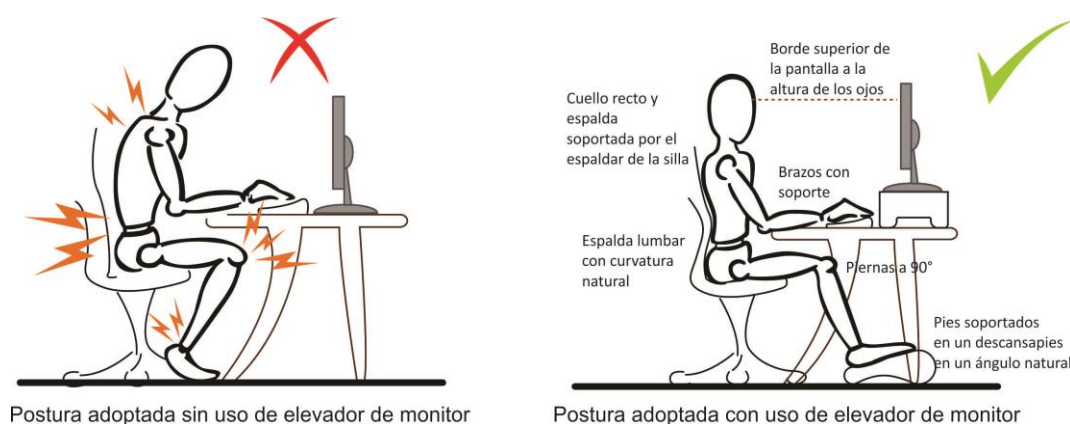


Ilustración 18

Figura 18: posturas adoptadas en el puesto de trabajo.

1.6.3.5 PORTADOCUMENTOS

La utilización de un portadocumentos es recomendable cuando se trabaje de manera habitual con documentos impresos. Este dispositivo permite la disposición del documento a una altura y distancia similares a las de la pantalla, reduciendo así los esfuerzos de acomodación visual y los movimientos de giro de la cabeza. Es conveniente resaltar la importancia que tiene la calidad de los documentos de trabajo para evitar una carga visual inútil. (ErgoSistema, 2006)

Es recomendable cuando se trabaja con documentos impresos que hay que transcribir a ordenador.

- Para evitar movimientos incómodos de cabeza, es recomendable utilizar un portadocumentos, cuando se vayan a transcribir documentos manuscritos, mecanografiados o impresos.
- El atril deberá ser estable y regulable.
- Se recomienda su colocación al lado de la pantalla del ordenador y a su misma altura, para evitar giros innecesarios de cabeza y movimientos de ojos incómodos. (Osteopatía, 2010)

1.6.3.6 ARCHIVADORES

Los archivadores son los muebles o gabinetes utilizados para archivar documentos u otro tipo de elementos, generalmente son utilizados en espacios de oficina y como complementos de las mesas de trabajo. (Oficina, 2011) Las instalaciones de almacenamiento permiten optimizar el espacio, principalmente mediante el aprovechamiento del plano vertical, y una mejor gestión de los stocks, facilitando su ordenación y el acceso a los distintos elementos.

Como cualquier instalación o equipo de trabajo, su utilización implica ciertos riesgos:

- Caída de personas desde lugares elevados (escaleras portátiles).
- Caída de personas al mismo nivel y choques o golpes contra objetos inmóviles.
- Caída de objetos por desplome, derrumbamiento o durante su manipulación.
- Posiciones inadecuadas y sobreesfuerzos.

La correcta utilización de los almacenamientos evitará, en gran medida, los riesgos derivados de su uso. A continuación, se analizan los principales factores que pueden exponernos a los riesgos anteriores y se enumeran medidas preventivas orientadas a eliminarlos o minimizarlos. (Moreno, 2013)

RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.

1. Caída de personas desde lugares elevados, debidas principalmente a:
 - Utilización inadecuada de escaleras manuales para el acceso a zonas elevadas de archivadores.
 - Uso de escaleras manuales que no reúnen las condiciones mínimas de seguridad o que cuentan con elementos en mal estado.
 - Utilización de medios inadecuados para el acceso a dichas zonas. (asientos, butacas, cajas)

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Evitar en lo posible elementos de almacenamiento de gran altura no superior a los 2 metros.
 - Si se habilitan almacenamientos en lugares elevados, debe preverse el acceso seguro a los mismos con elementos seguros y en buen estado.
 - Utilizar siempre escaleras (el marcado CE indica que son seguras si se utilizan conforme a las instrucciones del fabricante) que se encuentren en perfecto estado (sin defectos aparentes, provistas de zapatas antideslizantes, elementos anti-apertura, peldaños con superficie de material antideslizante y resistente).
 - Usar calzado cerrado y con suela no resbaladiza.
 - No utilizar nunca sillas, taburetes, cajas, plataformas improvisadas u otros elementos apilados o inestables para el acceso a lugares elevados.
2. Caída de personas al mismo nivel y choques o golpes contra objetos inmóviles, debidos principalmente a:
 - Tropiezos con materiales, cajas u otros objetos situados en zonas de paso o que las invadan.
 - Falta de orden en zonas de archivo o almacén.
 - Cajones o puertas de archivadores o armarios abiertos, especialmente si se encuentran en zonas de tránsito.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Se debe prever espacio suficiente para la colocación y manipulación de los objetos o materiales almacenados, así como pasillos de anchura suficiente 90 centímetros. No se debe permitir que obstáculos almacenados sobresalgan de las estanterías e invadan parte de los pasillos.
- Mantener con un orden correcto los archivadores.
- Evitar dejar abiertos los cajones o puertas de archivadores o armarios.

3. Caída de objetos por desplome, derrumbamiento o durante su manipulación, debidas a los siguientes factores de riesgo:
 - Falta de anclaje y/o inestabilidad de la estantería.
 - Falta de protección de las patas de las estanterías.
 - Deformación de la estructura del archivador por exceso de carga, reparto inadecuado de la misma, montaje inadecuado...

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Para evitar que los apoyos transmitan al suelo una presión elevada que pudiera perforarlo, pueden utilizarse placas de reparto de cargas. Asimismo es conveniente comprobar, antes de comenzar a cargar la estantería, su correcta nivelación consiguiendo de este modo un reparto uniforme de la presión de la carga sobre la superficie portante.
- Si se apreciaran deformaciones en el solado debe procederse a aligerar la carga inmediatamente y a averiguar la causa.
- En general deben anclarse a paramentos verticales todas las estanterías metálicas.
- Generalmente los archivadores de carpetas colgantes llevan un dispositivo para evitar que se puedan abrir dos o más cajones al mismo tiempo, ya que de lo contrario podrían desestabilizarse y provocar su vuelco. Si no fuera así, los mismos deberían anclarse también a una pared.
- No se deben cargar en exceso las estanterías para evitar deformaciones. Deben respetarse los límites máximos de carga admisibles. Para facilitarlos puede señalizarse en cada balda el peso máximo admisible de acuerdo con el fabricante. Ello puede hacerse en kilogramos, o mejor, en número de unidades máximas de almacenamiento.
- Ordenar debidamente las estanterías situando los objetos más pesados a la altura más favorable para su manipulación (a la altura de la cintura aproximadamente) o en su parte más baja, y los menos pesados en la más alta (de esta forma se minimiza el peligro de vuelco y se reduce la posible gravedad de los accidentes derivados de la eventual caída de un objeto almacenado).
- El almacenamiento de objetos pequeños se debe realizar en cajas, cestas o recipientes que, además de facilitar el apilamiento, simplifique el manejo de los objetos.
- Distribuir las cargas de forma proporcionada en las diferentes baldas y zonas de las estanterías, evitando distribuciones excesivamente asimétricas que pudieran desestabilizarlas.
- Evitar el almacenamiento de objetos de forma que sobresalgan para evitar caídas de los mismos.
- Evitar el apilado inestable de materiales para el almacenamiento, especialmente en lugares altos o difícilmente accesibles. Asimismo debe evitarse las pilas de excesiva altura.

- Los materiales que puedan rodar, deben asegurarse mediante cuñas, tacos o cualquier otro elemento que impida su desplazamiento.
4. Posiciones inadecuadas y sobreesfuerzos principalmente por:
- La manipulación manual de cargas en condiciones ergonómicas inadecuadas.

MEDIDA PREVENTIVA:

- Seguir las medidas y recomendaciones incluidas en la Ficha de Prevención elaborada por la empresa o compañía para la manipulación manual de cargas.

1.6.3.7 TECLADO PARA COMPUTADOR

Al manipular un teclado, las manos adoptan una posición forzada hacia afuera. Los movimientos rápidos y repetitivos pueden provocar tendinitis, tenosinovitis, o cualquier lesión asociada a dichos sobreesfuerzos, especialmente si la estación de trabajo no está organizada adecuadamente. Cada vez existen en el mercado más componentes que corrigen esto, como los teclados ergonómicos o los reposamuñecas.

Tanto unos como otros permiten un acceso a las teclas en línea recta con respecto al antebrazo, por lo que la postura que se adopta es más natural. El teclado ergonómico ofrece además otras ventajas como la apertura de las partes acomodándolo al mejor ángulo de trabajo, y teclas situadas donde los dedos tienen una posición de descanso. Son más caros que los normales pero, si se pasan muchas horas ante el ordenador, vale la pena considerarlos.(Bioinformatica, 2009)

Dentro de las recomendaciones de la selección y uso del teclado podemos encontrar:

- Que su acabado mate y de colores claros, para evitar reflejos.
- Que el teclado sea móvil, que permita adoptar una postura cómoda que no provoque cansancio.
- Regulable en cuanto a inclinación. En un intervalo de 10° a 15°, con el fin de evitar movimientos forzados de las articulaciones, que pueden derivar en lesiones.
- Que sea estable durante su uso.
- Los símbolos de las teclas deben resaltar y ser legibles desde la posición normal de trabajo.
- Separación suficiente entre las distintas partes del teclado.
- Suave en su manipulación. Que no requiera ejercer una presión grande sobre las teclas que se pulsan.
- Que no provoque ningún ruido. Sin embargo, al accionarse debe dar una señal táctil, acústica o visual.

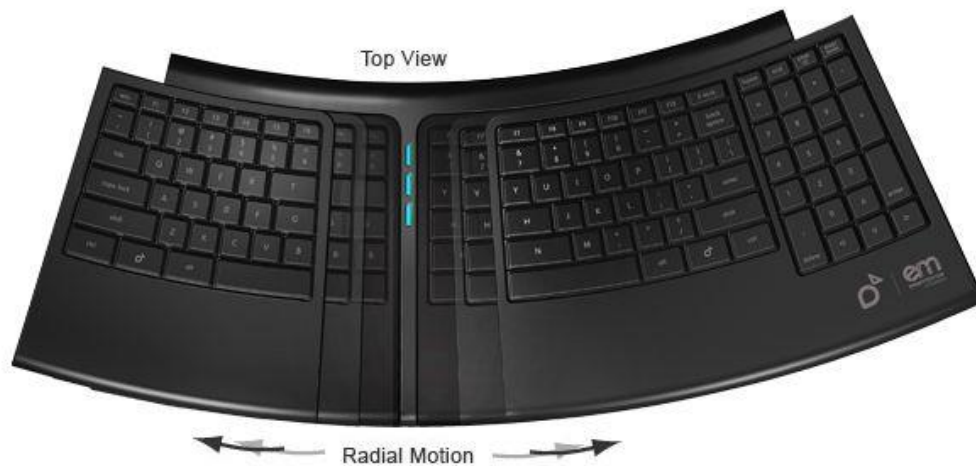


Ilustración 19

Figura 19: Teclado con criterios ergonómicos

Fuente: <http://www.mipcfunca.com/?p=921>

La ubicación del teclado es importante durante su uso y se recomienda que esté situado a la altura de los codos para poder descansar los hombros en forma permanente, con un apoyo adecuado de antebrazos y muñecas. Debe ubicarse justo debajo del monitor ya que si se encuentra situado lateral a él obliga al usuario a girar la cabeza, situación que, mantenida en el tiempo, provoca un acortamiento de los músculos afectados.

1.6.3.8 MOUSE PARA COMPUTADOR

Existen Mouse diseñados específicamente para la forma de las manos, derecha o izquierda. Podríamos llamarlos anatómicos, que su forma se adapta al cuerpo, pero más allá de su forma se debe tener en cuenta el tamaño para que el dispositivo pueda permitir que la mano tenga el suficiente agarre y no genera esfuerzos sosteniendo un elemento de una dimensión reducida además debe ofrecer una comodidad natural de la muñeca y una máxima coordinación mano-ojo, de lo contrario puede causar molestia en el hombro, la muñeca, el codo y antebrazo. Hay que asegurarse de estar sentado a una altura tal que la muñeca no se extienda, a nivel de los hombros, y así su mano descansa naturalmente sobre el Mouse.

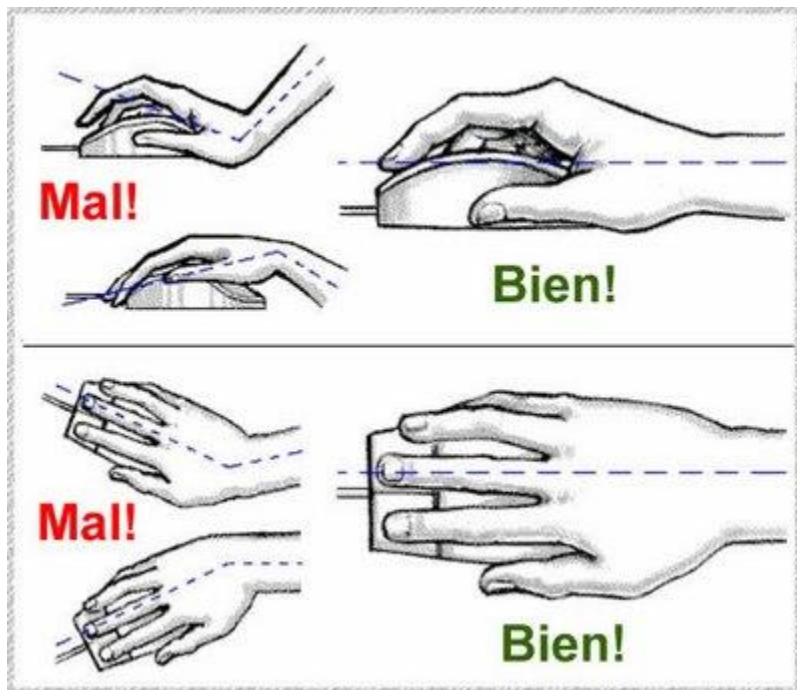


Ilustración 20

Figura 20: Uso del Mouse

Fuente: http://ergonomiaenelusodecomputadoras.blogspot.com/2009/05/teclado-al-manipular-un-teclado-las_13.html



Ilustración 21

Figura 21: Mouse con criterios Ergonómicos

Fuente: http://ergonomiaenelusodecomputadoras.blogspot.com/2009/05/teclado-al-manipular-un-teclado-las_13.html

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Definir criterios para la selección de mobiliario en puestos de trabajo con video terminal, que contribuyan a la mejora de las condiciones funcionales y ergonómicas en las actividades que se desarrollan en los puestos de trabajo diariamente.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir conceptos generales que permitan la comprensión de las variables asociadas con la ergonomía, el diseño y el puesto de trabajo
- Identificar las variables técnicas (ergonómicas), variables estético-comunicativas (diseño) para determinar qué relación tiene con los puestos de trabajo.
- Relacionar variables técnicas, estético-comunicativas y su función en la estructura del puesto de trabajo por medio de gráficos y matrices, para la definición de criterios de selección.
- Analizar listas de verificación existentes para la identificación de variables técnicas y estético-comunicativas definidas en los instrumentos existentes.
- Analizar las variables técnicas y estético-comunicativas y su relación con la estructura del puesto de trabajo para la definición de criterios de selección de mobiliario.
- Elaborar lista de verificación para la selección de mobiliario en base a las variables técnicas y estético-comunicativas que contribuyan a la mejora de las condiciones ambientales en los entornos de trabajo.

3 METODOLOGÍA

3.1 ESTUDIO DESCRIPTIVO

Se realizó un estudio descriptivo el cual consiste en especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. (Danke, 1986), en este caso los conceptos del diseño industrial y la ergonomía con relación a los puestos de trabajo con video terminal.

El cual el propósito de la investigación fue identificar en la teoría descrita en el marco teórico, el concepto de ergonomía, diseño industrial y puesto de trabajo, para la definición de criterios en la

selección de mobiliario de oficinas y otros espacios laborales que requieren el uso de video terminales, de manera que contribuyan con la adecuación de las condiciones funcionales y ergonómicas.

3.2 METODOLOGÍA Y TIPO DE LA INVESTIGACIÓN:

Esta investigación se basa en una metodología de tipo descriptivo, que consistió en recolectar información sobre los conceptos de ergonomía, diseño industrial y puestos de trabajo con video terminales. Posteriormente la información recolectada se clasificó en variables técnicas, asociadas con el que hacer de la ergonomía (antropometría, biomecánica, criterios de lo cognitivos entre otros). Datos e información que permiten a los objetos cumplir la función, para lo que fueron concebidos, y procurar condiciones de adaptación con el (los) usuario(s).

También fueron consideradas unas variables estético-comunicativas asociadas con el que hacer del diseño, entendidas como los atributos físicos que deben tener los objetos de acuerdo con la función para la que fueron concebidas. Asimismo fueron incluidas unas variables de la estructura del puesto de trabajo (mobiliario y elementos de que lo conforman)

Esta investigación permite:

- Generar relaciones por medio de matrices rectangulares entre las variables técnicas, estético-comunicativas y la estructura del puesto de trabajo, para la identificación de relaciones entre ellas y la comprensión de conexiones entre las variables.
- Comparar las listas de verificación existentes para determinar cuáles variables de tipo técnico y estético-comunicativo son consideradas en la estructura del puesto de trabajo, con el fin de proporcionar apoyo a la investigación.
- Proponer una lista de verificación para la selección de mobiliario en puestos de trabajo con video terminales.

3.3 VARIABLES ANALIZADAS:

La investigación se basa en tres variables principales:

- a. Variables Técnicas (Ergonómicas), asociadas con el quehacer de la ergonomía. Permite la función de adaptación con el usuario. Incluyen datos e información de:
 1. Antropometría, encargada de estudiar la variación de las medidas físicas del hombre, estudiando específicamente los cambios físicos y las diferencias entre las razas del mundo. Hoy en día, esta juega un papel importante en el diseño industrial, el diseño

de vestuario, la ergonomía y la arquitectura, donde los datos estáticos de la distribución de las dimensiones de cuerpo en la población, son utilizados para optimizar productos, espacios y tareas específicas.

2. Biomecánica, encargada de los modelos, fenómenos y leyes que sean relevantes en el movimiento, esfuerzos, ángulos de confort y al equilibrio de los seres vivos. La biomecánica tiene por objeto el estudio de las estructuras de carácter mecánico que existen en los seres vivos, fundamentalmente del cuerpo humano con relación a los objetos con los que se interactúa.
 3. Lo Cognitivo, encargado del estudio de todas las actividades humanas (capacidades y limitaciones) relacionadas con el conocimiento y el procesamiento de la información que influyen o están influidas por el diseño de máquinas y objetos que usan las personas, relacionados con procesos de trabajo y entornos con los que interactúan.
- b. Variables Estético-comunicativas asociadas con el quehacer del diseño, se refieren a los atributos del diseño que permiten el cumplimiento de la función de los objetos. Incluyen datos e información de:
1. El color, es una herramienta de comunicación que también funciona para los productos y elementos de trabajo, pueden estimular, tranquilizar, animar o deprimir. Los colores y la decoración juegan un papel muy importante en un entorno que favorece el trabajo, porque también fomenta a la comunicación, creatividad y pensamiento positivo.
 2. La forma, obedece a los requerimientos, necesidades, gustos y preferencias de los usuarios, en la forma se analizan los contornos, el perfil, los bordes, la superficie y el aspecto exterior. Estas características externas son los rasgos del objeto más próximos a la anatomía humana.
 3. El tamaño de los objetos de diferente tamaño viene impuesto a menudo por las características físicas de cada persona, se debe de tener en cuenta el punto de vista antropométrico y ergonómico, es decir las dimensiones de los objetos con relación a las personas que los manipulan.
 4. La textura, es el aspecto percibido a través de la superficie del objeto. Depende de dos factores: el material empleado en su fabricación y el tratamiento que ha sido sometida dicha superficie. Se distinguen varios tipos de superficies: pulidas, mates, brillantes, rugosas, lisas, ásperas, estriadas. Etc. La textura tiene un papel importante en la función del objeto ya que es un aspecto que depende tanto del material como del color empleado que finalmente recae en la función del objeto.
 5. El material, a través de la inspección visual y la manipulación táctil es posible identificar la mayoría de los materiales comúnmente empleados en la elaboración de los objetos si son plásticos, cerámicos, madera o metales (Cobián, 2005). Es un aspecto determinante en la producción de un producto ya que se encarga de comunicarnos la durabilidad, peso, flexibilidad, elasticidad entre otros atributos del

producto con respecto a su función. Si el objeto es fabricado en materiales metálicos debe responder a unos requerimientos de durabilidad, uso en la intemperie, objetos estructurales como lo son las bases de los asientos o si el producto es fabricado en plásticos contará con requerimientos de fácil manejo, poco peso, fácil transporte, durabilidad, flexibilidad etc.

6. La estructura de los objetos hace referencia a la forma en que están organizados los diversos componentes del mismo, se refiere al número de componentes que manifiesta la simplicidad o complejidad del producto. La forma individual de los componentes y su disposición determina la forma del objeto. Las dimensiones y sus propiedades en función de las direcciones predominantes que conforman el volumen. La ordenación y disposición premeditada de los diferentes aspectos perceptibles de los subelementos que aparecen en los objetos.
- c. Estructura del puesto de trabajo, que corresponde a los objetos que permiten el desarrollo de las actividades laborales, compuesta por: la silla, la mesa de trabajo, el elevador de pantalla, el reposapiés, el teclado, el mouse, los portadocumentos y los archivadores.

3.4 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO:

El trabajo de investigación fue desarrollado en 3 fases:

3.4.1 Fase 1 Investigación:

Se realizó una revisión bibliográfica que permitiera la construcción de un marco teórico como base para la ejecución del proyecto.

3.4.2 Fase 2 Análisis información:

- Se definieron las variables técnicas (ergonomía) y estético-comunicativas (diseño), con el fin de comprender la función que cada una tiene en relación a la estructura de los puestos de trabajo con video terminal
- Las variables fueron incluidas en gráficos y matrices que permitieron la identificación y clasificación de la información.
- Se realizó un análisis sobre los resultados obtenidos en la relación de las variables.

En la figura 22, se presentan las variables definidas durante la investigación. Las variables técnicas, asociadas al quehacer de la ergonomía (antropometría, biomecánica, cognitivo). Variables

estético-comunicativas, asociadas al quehacer del diseño, como los atributos físicos que deben tener en cuenta los objetos de acuerdo a su función (color, tamaño, forma, textura, material, estructura). Y la estructura del puesto de trabajo que corresponden a los elementos que componen el puesto de trabajo. (Silla, mesa de trabajo, computador, elevador de pantalla, reposapiés, archivadores)

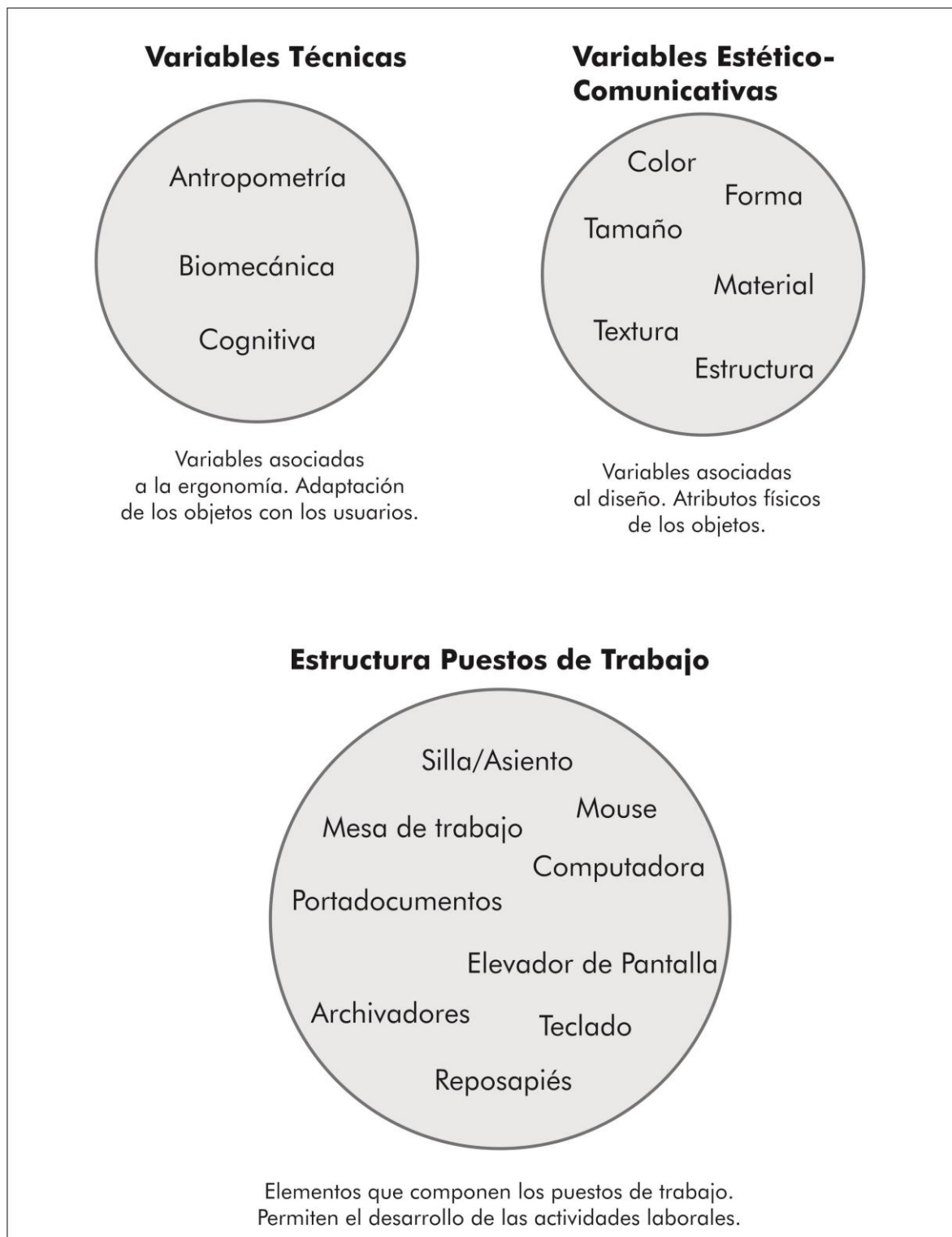


Ilustración 22
Figura 22: Variables identificadas durante la investigación. Por el autor

Posteriormente en la figura 23 se realizó un gráfico de esferas con el fin de ilustrar la relación entre las variables técnicas y estético-comunicativas con relación a la estructura del puesto de trabajo.

Las variables técnicas con relación con las variables estético-comunicativas establecen los requerimientos de adaptación de los objetos con el usuario y sus atributos físicos de los objetos según su función. Estas dos variables son consecuentes para determinar cómo es el objeto, cuál es su función, cómo funciona, cuál es su tamaño, cómo es su textura y material con relación a la adaptación de los usuarios, se incluye el factor humano.

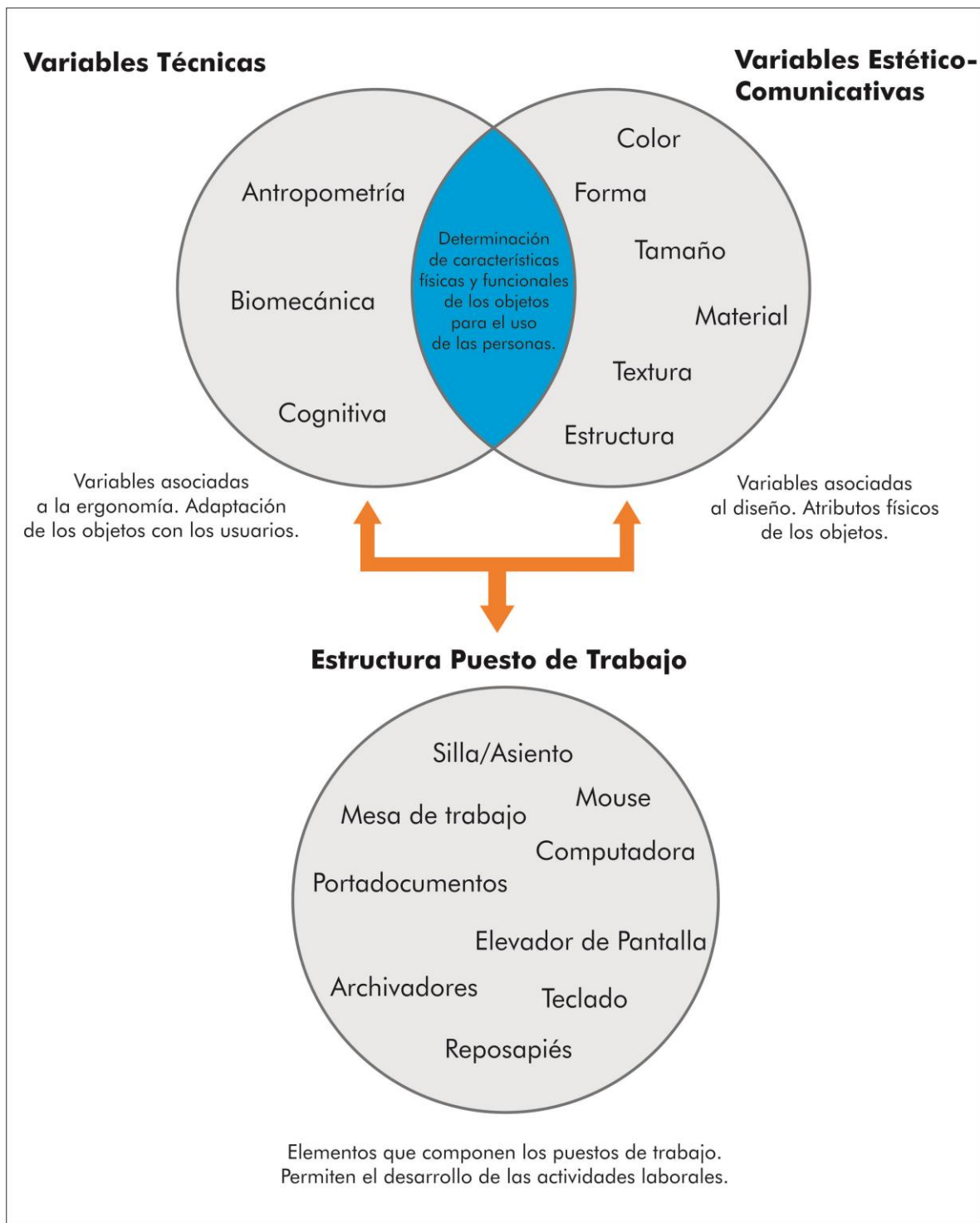


Ilustración 23

Figura 23: Variables técnicas, variables estético-comunicativas, y su relación con la estructura del puesto de trabajo.

Posteriormente se realiza una matriz rectangular dónde evidenciaremos la relación de estas dos variables con respecto a la estructura de los puestos de trabajo con el fin de identificar que variables técnicas y estético-comunicativas intervienen y tienen relación con los elementos de oficina usados durante jornadas laborales.

RELACIÓN DE VARIABLES EN MATRIZ RECTANGULAR.

Las matrices rectangulares son aquellas están conformadas por unos elementos de manera vertical y otros de manera horizontal con el fin de resolver problemas mediante el análisis de la relación que representan cada de estos elementos entre sí. Es una técnica para generar ideas en un trabajo exploratorio, identificar conceptos, y realizar combinaciones entre los elementos. Son muy utilizadas para:

- Nuevos productos o servicios o modificaciones a los que ya existen.
- Aplicaciones para nuevos materiales.
- Nuevas formas de desarrollar una ventaja competitiva.
- Nuevas técnicas promocionales para productos y servicios.

A continuación se presenta la matriz rectangular en la cual se exponen las variables estético comunicativas y las variables técnicas (situadas de manera horizontal) con relación a la estructura del puesto de trabajo (situada de manera vertical), el fin de esta relación en una matriz rectangular es realizar asociaciones entre los elementos apoyado en la investigación. La relación planteada en la siguiente matriz corresponde a la investigación realizada desde el marco teórico de cada una de las variables técnicas, estético-comunicativas y la estructura del puesto de trabajo, la cual facilitará que tipo de relación tenga los elementos.

ESTRUCTURA DEL PUESTO DE TRABAJO	VARIABLES ESTÉTICO-COMUNICATIVAS (DISEÑO)						VARIABLES TÉCNICAS (ERGONOMÍA)		
	Color	Forma	Textura	Material	Estructura	Tamaño	Antropometría (altura, anchura, tamaño, talla)	Biomecánica (movimientos, ángulos de confort)	Cognitivo (percepción, procesamiento de información)
Silla/Asiento									
Mesa de trabajo									
Computador									
Teclado									
Mouse									
Portadocumentos									
Archivadores									
Reposapiés									
Elevadores de Pantalla									

Ilustración 24

Figura 24: Variables técnicas, variables estético-comunicativas, y su relación con la estructura del puesto de trabajo.

La figura 24 pretende expresar que **las variables técnicas**, asociadas al quehacer de la ergonomía las cuales **cumplen funciones de adaptación del usuario a los objetos**, y que comprenden el factor humano (su altura, talla, movimientos, forma del cuerpo, procesamiento de información y entendimiento) y **las variables estético-comunicativas** asociadas a los atributos físicos de los objetos las cuales **cumplen funciones de comunicación formal de los objetos hacia los usuarios**, que incluyen datos e información de las características externas de los objetos (colores, forma, textura, material, tamaño, estructura) se articulan para determinar las características físicas y funcionales de los objetos que serán usados por las personas en los puestos de trabajo.

Por ejemplo, cuando el tamaño de un objeto es consecuente a la antropometría de los usuarios desempeñan una función de adaptación física del usuario con el objeto, también cuando el color de un objeto es consecuente con el proceso cognitivo de las personas, eso significa que cumplen una función perceptiva de los usuarios frente a un objeto determinado, o cuando la forma de un objeto es consecuente con la biomecánica de los usuarios, la forma cumple una función de prevención de lesiones relacionadas con la actividad del usuario a desarrollar con el objeto.

Para estas características de los objetos cabe preguntarnos si:

- ¿El tamaño del espaldar de la silla es el adecuado para abarcar la altura y anchura de la espalda de los usuarios?
- ¿El color de la mesa de trabajo es el adecuado para un entorno laboral, no genera fatiga visual?

- ¿El reposapiés cuenta con un ángulo de inclinación adecuado para no provocar lesiones en los tobillos?

Cada una de las variables técnicas, así como las estético-comunicativas cumplen funciones para mejorar la eficiencia general de los objetos que son usados por las personas.

3.4.1 Fase 3 Revisión y análisis de listas de verificación existentes:

Se realizó una búsqueda de listas de verificación ergonómicas existentes, en las cuales fue posible evidenciar variables afines con los criterios de selección de mobiliario para puestos de trabajo con video terminal. Se realizó una lectura de los instrumentos encontrados con el fin de identificar cuales criterios de selección expuestos en ellas corresponden a las variables técnicas y estético-comunicativas.

Una lista de verificación es un instrumento que contiene criterios o indicadores a partir de los cuales se miden y evalúan las características del objeto, comprobando si cumple con los atributos establecidos. La lista de verificación se utiliza básicamente en la práctica de la investigación que forma parte del proceso de evaluación. Los objetivos de una lista de verificación son brindar un formato organizado para identificar problemas e identificar áreas donde se requiere una evaluación más rigurosa. (Contreras, 2009)

Las listas de verificación encontradas ayudan a calificar los elementos que conforman la estructura de un puesto de trabajo. Es una herramienta tanto preventiva como correctiva, es decir, preventiva cuando antes de realizar una selección de los elementos que conforman el puesto de trabajo, se podría estudiar una lista de este tipo con el fin de identificar los criterios o requerimientos con los que se debe adquirir el mobiliario para oficina, también es correctiva puesto que si una persona u organización ya cuenta con este tipo de equipos puede realizar una calificación y saber si sus elementos cuentan con los requerimientos mínimos de cada uno de estos.

Algunas listas de verificación para la selección o adquisición de mobiliario para puestos de trabajo con video terminal fueron:

1. Manual para la adquisición y manejo seguro de medios de trabajo, Universidad Nacional de Colombia. (UNAL, 2006)
2. OSHA Ergonomic Solutions: Computer Workstations eTool - Evaluation Checklist(OSHA, 2003)
3. COMPUTER WORKSTATION - Ergonomic self-assessment checklist(Melbourne, 2012)

4. Lista de comprobación ergonómica(INSHT, 2008)
5. VDU workstation checklist(Executive, 2003)
6. Workstation Self-Assessment Checklist(Swinburne, 2008)

Se Anexan las listas de verificación mencionadas anteriormente y con la interpretación del autor, donde se muestra cuál (les) variable(s) son incluidas en las listas existentes, según las variables técnicas (antropometría, biomecánica, cognitivo) y estético-comunicativas (color, tamaño, forma, material, textura, estructura). En la primera columna se visualiza el elemento a calificar, seguido de la calificación, y en casilla de observaciones con texto rojo se encuentra la interpretación realizada, para diferenciarla del documento estudiado.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE BOGOTÁ
DIRECCIÓN NACIONAL DE PERSONAL
DIVISIÓN NACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL

Anexo G - Lista de Verificación de Sillas de Oficina

CON EL FIN DE REALIZAR UNA CORRECTA EVALUACIÓN DE LOS SIGUIENTES ASPECTOS, ES NECESARIO REALIZAR PREVIAMENTE LA LECTURA DEL MANUAL DE INTERVENCIÓN EN EDIFICIOS (CAPÍTULO DE OFICINAS) EN EL CUAL SE ESTABLECE EL TIPO DE SILLA QUE SE REQUIERE SEGÚN LA ACTIVIDAD A REALIZAR

Fecha (dd/mm/aa): _____

Dependencia: _____

Persona que realizó la verificación

Nombre: _____

Firma: _____

Cédula: _____

Cargo: _____

Responsable de la Dependencia

Nombre: _____

Cargo: _____

Cédula: _____

Firma: _____

SILLAS PARA USO CONVDT	SI	NO	NA	OBSERVACIONES
1 La silla presenta mecanismo de ajuste de altura del asiento	ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO-BIOMECÁNICO			
2 La silla presenta mecanismo de ajuste de altura del espaldar	ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO-BIOMECÁNICO			
3 La silla presenta mecanismo de ajuste de la profundidad del espaldar	ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO-BIOMECÁNICO			
4 La silla presenta mecanismo de ajuste de la altura de los descansabrazos	ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO-BIOMECÁNICO			
5 La silla presenta mecanismo de ajuste de la profundidad de los descansabrazos	ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO-BIOMECÁNICO			
6 Los sistemas de regulación de la silla son accesibles desde la posición sedente	ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO-BIOMECÁNICO-COGNITIVO			
7 Los bordes de la silla son redondeados sin filos ni puntas	FORMA-COGNITIVO			
8 El espaldar de la silla permite el apoyo hasta la parte baja de las escápulas	ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO-BIOMECÁNICO-COGNITIVO			
9 El espaldar de la silla permite el apoyo de toda la espalda hasta la altura de los hombros	ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO-BIOMECÁNICO-COGNITIVO			
10 El espaldar de la silla proporciona apoyo lumbar	ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO-BIOMECÁNICO-COGNITIVO			
11 El espaldar de la silla se inclina hacia atrás manteniendo un ángulo que oscila entre 90° -	BIOMECÁNICO-COGNITIVO			
12 El acolchamiento del espaldar es de espuma de densidad baja	COGNITIVO-MATERIAL-TEXTURA			
13 El ancho del espaldar es de 43 cm o más	ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO-COGNITIVO			

20	La base de sustentación de la silla es de cinco brazos con ruedas	FORMA-ESTRUCTURA-COGNITIVO			
21	La base de sustentación de la silla es de 50 cm de ancho o más	TAMAÑO-COGNITIVO			

SILLAS INTERLOCUTORAS		SI	NO	OBSERVACIONES
1	La silla es estática y estable			
2	La silla no cuenta con descansabrazos			
3	La silla presenta tapones antideslizantes en las			
4	Los bordes de la silla son redondeados sin filos ni puntas			
5	La altura del asiento oscila entre 42 - 46,5 cm			
6	La profundidad del asiento oscila entre 42 - 49			
7	El ancho del asiento es de 41 cm o más			
8	El ancho del espaldar es de 43 cm o más			

USO SEGURO DE SILLAS GIRATORIAS		SI	NO	NA	OBSERVACIONES
1	La altura del asiento se encuentra ajustada de manera que los codos se encuentren a la misma altura que el teclado				ANTROPOMETRÍA-COGNITIVO-BIOMECÁNICO TAMAÑO-FORMA
2	La graduación del espaldar en altura y profundidad permiten el apoyo lumbar				ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO-BIOMECÁNICO
3	La graduación de los descansabrazos permiten que al apoyar los brazos en los codos se forme un ángulo de 90°				ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO-BIOMECÁNICO
4	El funcionario utiliza toda la superficie del asiento y el espaldar al trabajar en VDT				ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO-FORMA
5	El funcionario realiza cambios de postura en las pausas laborales				BIOMECÁNICO-COGNITIVO
6	El funcionario no realiza desplazamientos por la oficina utilizando la silla				BIOMECÁNICO-COGNITIVO
7	El funcionario no levanta desde la silla elementos que se encuentren caídos en el piso				BIOMECÁNICO
8	El funcionario no utiliza la silla para acceder a zonas altas de la oficina				BIOMECÁNICO
9	El funcionario no realiza apoyo de los pies sobre la base de la silla				BIOMECÁNICO

RECOMENDACIONES Y ACCIONES CORRECTIVAS			
ACTIVIDAD	RESPONSABLE	FECHA	FIRMA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE BOGOTÁ

DIRECCIÓN NACIONAL DE PERSONAL

DIVISIÓN NACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL

Anexo H - Lista de Verificación de Mesas de Oficina

Fecha (dd/mm/aa): _____

Dependencia: _____

Persona que realizó la verificación

Nombre: _____

Firma: _____

Cédula: _____

Cargo: _____

Responsable de la Dependencia

Nombre: _____

Cargo: _____

Cédula: _____

Firma: _____

ESC RITORIOS PARA UBICACIÓN DE VDT		SI	NO	OB SER VACIONES
1	La superficie del escritorio es de color mate			COLOR-TEXTURA-MATERIAL-COGNITIVO
2	Los bordes del escritorio son redondeados sin esquinas agudas y cortantes			FORMA-MATERIAL-COGNITIVO
3	Los bloques de cajones no son fijos a la mesa			TAMAÑO-BIOMECAÁNICO-COGNITIVO
4	Los cajones se deslizan fácilmente sin realizar esfuerzos importantes			TAMAÑO-FORMA-BIOMECAÁNICO-COGNITIVO
5	Los cajones presentan topes de manera que no se puedan caer al abrirlos			TAMAÑO-FORMA-COGNITIVO
6	La altura de la superficie que soporte el teclado es de 63 - 70 cm			ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO
7	El ancho del portateclado permite alojar y utilizar cómodamente el teclado y mouse			ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO-BIOMECAÁNICO-FORMA
8	La altura del escritorio oscila entre los 68 - 72 cm			ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO-BIOMECAÁNICO
9	La profundidad útil del escritorio oscila entre 60 - 65 cm			ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO-BIOMECAÁNICO
10	El ancho del escritorio es de 1,20 m o más			ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO-BIOMECAÁNICO
11	La altura libre debajo del escritorio oscila entre 61 - 71 cm			ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO-BIOMECAÁNICO
12	La profundidad libre debajo del escritorio es de 51 cm o más			ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO-BIOMECAÁNICO
13	El ancho libre debajo del escritorio es de 55 cm o más			ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO-BIOMECAÁNICO

6	El monitor se encuentra sobre un soporte	ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO-BIOMECÁNICO	
7	La distancia entre el monitor y el funcionario es de 45 - 60 cm	BIOMECÁNICO-COGNITIVO	
8	La ubicación del monitor evita la presencia de reflejos	COGNITIVO-FORMA	
9	El funcionario que realiza transcripción la mayor parte de la jornada laboral utiliza atril/portadocumentos	ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO-BIOMECÁNICO-FORMA	
10	El monitor se encuentra libre de polvo y huellas	COGNITIVO	
11	En el puesto de trabajo se encuentran sólo los documentos que se están utilizando	COGNITIVO	

RECOMENDACIONES Y ACCIONES CORRECTIVAS			
ACTIVIDAD	RESPONSABLE	FECHA	FIRMA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE BOGOTÁ
DIRECCIÓN NACIONAL DE PERSONAL
DIVISIÓN NACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL

Anexo I - Lista de Verificación de Archivadores

Fecha (dd/mm/aa): _____

Dependencia: _____

Persona que realizó la verificación

Nombre: _____

Firma: _____

Cédula: _____

Cargo: _____

Responsable de la Dependencia

Nombre: _____

Cargo: _____

Cédula: _____

Firma: _____

ARCHIVADORES DE PIE		SI	NO	OBSERVACIONES
1	Los archivadores están contruidos en materiales no combustibles			MATERIAL-COGNITIVO
2	La altura máxima de los archivadores es 1,20 m			ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO-BIOMECÁNICO
3	La profundidad máxima de los archivadores es de 60 cm			ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO-BIOMECÁNICO
4	Los cajones se deslizan fácilmente sin realizar esfuerzos importantes			BIOMECÁNICO-FORMA-MATERIAL
5	Los cajones presentan topes de manera que no se puedan caer al abrirlos			TAMAÑO-FORMA-COGNITIVO

ARCHIVOS RODANTES		SI	NO	
1	Los archivos están contruidos en materiales no combustibles			MATERIAL-COGNITIVO
2	Los parales de los archivadores son de cold rolled en "U" calibre 14			MATERIAL-COGNITIVO
3	Los entrepaños de los archivadores son de cold rolled calibre 18 ó 20			MATERIAL-COGNITIVO
4	La altura total de los archivos rodantes es de 2 m			ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO-BIOMECÁNICO
5	El primer entrepaño de los archivos rodantes se encuentra a 10 cm del piso			ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO-BIOMECÁNICO
6	El último entrepaño se encuentra a 1,65 m respecto al piso			ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO-BIOMECÁNICO
7	Los entrepaños de los archivos rodantes son graduables en altura			ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO-BIOMECÁNICO
8	Los bordes de los archivos son redondeados			COGNITIVO-FORMA

9	Los módulos de los archivos rodantes son fáciles de deslizar	BIOMECÁNICO-FORMA-MATERIAL
10	Los módulos de los archivos rodantes no se deslizan involuntariamente	FORMA-MATERIAL
11	El espacio destinado para la búsqueda de documentos entre dos módulos es de 90 cm o más	TAMAÑO
12	Cada módulo de los archivos rodantes presenta una manija para el deslizamiento de los mismos	ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO-BIOMECÁNICO-FORMA
13	La manija se encuentra a 90 cm respecto al piso	ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO-BIOMECÁNICO
14	El diámetro de la manija es de 3,5 - 5 cm	ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO-FORMA
15	La longitud de la manija es de 20 cm o más	ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO-FORMA

USO SEGURO DE ARCHIVOS RODANTES		SI	NO	OB SERVACIONES
1	El cerramiento superior no se utiliza como lugar de almacenamiento	BIOMECÁNICO		
2	Se realiza un programa periodico de			
3	Cuando se utilizan documentos de los entrepapeños altos, se accede a ellos utilizando			
4	Se realiza periódicamente la limpieza del archivador y los documentos			
5	La limpieza se realiza utilizando elementos de protección personal			
6	No se realiza levantamiento de cargas superior a 12,5 kg para mujer y 25 kg para hombre	BIOMECÁNICO-TAMAÑO-MATERIAL		
7	El deslizamiento de los módulos se realiza empujándolos y no halándolos	BIOMECÁNICO-TAMAÑO-MATERIAL		

RECOMENDACIONES Y ACCIONES CORRECTIVAS			
ACTIVIDAD	RESPONSABLE	FECHA	FIRMA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE BOGOTÁ
DIRECCIÓN NACIONAL DE PERSONAL
DIVISIÓN NACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL

Anexo J - Lista de Verificación de Accesorios de Oficina

Fecha (dd/mm/aa): _____

Dependencia: _____

Persona que realizó la verificación

Nombre: _____

Firma: _____

Cédula: _____

Cargo: _____

Responsable de la Dependencia

Nombre: _____

Cargo: _____

Cédula: _____

Firma: _____

DESC ANSA PIES		SI	NO	OBSER VACIONES	
1	Los descansapiés son antideslizantes tanto en la base como en la superficie			COGNITIVO-MATERIAL-TEXTURA	
2	El ancho mínimo de los descansapiés es de 40 cm			ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO	
3	La profundidad mínima de los descansapiés es de 35 cm			ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO	
4	La altura de los descansapiés oscila entre 5 - 25 cm			ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO-BIOMECÁNICO-FORMA	
5	La inclinación de los descansapiés respecto al piso oscila entre 5° - 15°			BIOMECÁNICO-FORMA	
6	Los mecanismos de ajuste de los descansapiés son accesibles y fáciles de graduar			COGNITIVO-ESTRUCTURA-BIOMECÁNICO-FORMA	
USO SEGURO DE DESC ANSA PIES		SI	NO	NA	OBSER VACIONES
1	El funcionario alcanza a apoyar completamente los pies sobre el descansapiés				ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO-COGNITIVO-ESTRUCTURA
2	El descansapiés se encuentra ubicado en el lugar en el que el funcionario ubica normalmente los pies				BIOMECÁNICO-COGNITIVO
3	La graduación en altura y inclinación del descansapiés permite ubicar las articulaciones de cadera, rodilla y cuello de pie en un ángulo de 90°				BIOMECÁNICO-FORMA
4	El funcionario no realiza movimientos repetitivos de flexo-extensión de pie				BIOMECÁNICO
5	Al cambiar de trabajo por un periodo prolongado de tiempo, el funcionario traslada el descansapiés				BIOMECÁNICO

	DESCANSAMUÑECAS PARA TECLADO	SI	NO	OBSERVACIONES
1	El material del descansamuñecas es blando (ej. gel)			COGNITIVO-MATERIAL-TEXTURA
2	La profundidad de los descansamuñecas oscila entre 5 - 12 cm			ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO-COGNITIVO
3	La longitud del descansamuñecas es igual a la del teclado			TAMAÑO
4	Todos los bordes del descansamuñecas son redondeados			FORMA-COGNITIVO
5	La base del descansamuñecas es antideslizante			COGNITIVO-MATERIAL-TEXTURA
6	La superficie del descansamuñecas permite el deslizamiento de las muñecas			COGNITIVO-MATERIAL-TEXTURA

	ATRIL PORTADOCUMENTOS	SI	NO	OBSERVACIONES
1	El atril portadocumentos es liviano			COGNITIVO-MATERIAL
2	El atril portadocumentos es graduable en altura			ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO-BIOMECÁNICO
3	La superficie del atril portadocumentos es de color mate			COGNITIVO-COLOR
4	El atril portadocumentos es lo suficientemente			
5	El tamaño del atril se adapta al tamaño de los documentos utilizados			COGNITIVO-TAMAÑO
6	El atril portadocumentos puede cambiarse de posición según la dirección del texto de los documentos utilizados			COGNITIVO-FORMA-ESTRUCTURA
7	El atril portadocumentos tiene la posibilidad de ubicarse a cualquier lado del monitor			COGNITIVO-FORMA-TAMAÑO
8	La superficie que soporta el borde los documentos presenta un mecanismo que impida el deslizamiento de los mismos			COGNITIVO-FORMA-MATERIAL

	USO SEGURO DE ATRIL PORTADOCUMENTOS	SI	NO	NA	OBSERVACIONES
1	El atril se encuentra ubicado al lado del monitor				COGNITIVO-BIOMECÁNICO
2	El atril se encuentra sobre una superficie estable				COGNITIVO-MATERIAL
3	La distancia entre el funcionario y el atril es de 45 - 60 cm				COGNITIVO
4	El atril portadocumentos es lo suficientemente estable para soportar los documentos que se utilicen				COGNITIVO-FORMA-TAMAÑO
5	El tamaño del atril portadocumentos se adapta al tamaño de los documentos utilizados				COGNITIVO-FORMA-TAMAÑO
6	El atril portadocumentos se encuentra ubicado según la dirección del texto que se esté utilizando				COGNITIVO-FORMA-TAMAÑO

7	El teclado es estable	COGNITIVO-MATERIAL-TAMAÑO
8	El teclado no se desliza sobre la superficie en la cual se encuentra	COGNITIVO-MATERIAL-TEXTURA
9	Los símbolos de las teclas son claramente legibles	COGNITIVO-TAMAÑO
10	Las teclas son fáciles de manipular y no requieren grandes esfuerzos para ser presionadas	COGNITIVO-MATERIAL-FORMA

USO SEGURO DE TECLADO Y MOUSE		SI	NO	NA	OBSERVACIONES
1	El teclado y el mouse se encuentran ubicados al frente del funcionario	BIOMECÁNICO	COGNITIVO		
2	En el uso de teclado y mouse los hombros se encuentran relajados y los brazos caen libremente a los costados del tronco	BIOMECÁNICO	FORMA		
3	El teclado sin descansamuñecas se encuentra ubicado a 10 cm del borde de la mesa	ANTROPOMETRÍA	BIOMECÁNICO		
4	El teclado se acciona manteniendo las muñecas en neutro sin realizar movimientos de flexión o extensión	BIOMECÁNICO	FORMA-TAMAÑO		
5	El mouse se encuentra en la misma superficie del teclado o a la misma altura	BIOMECÁNICO			
6	El mouse se encuentra ubicado y configurado según la dominancia manual del funcionario	BIOMECÁNICO	COGNITIVO		
7	El mouse se acciona realizando movimientos desde las articulaciones de codo y hombro y no desde la muñeca	BIOMECÁNICO			
8	El funcionario utiliza los comandos del teclado para disminuir el uso del mouse	COGNITIVO			

RECOMENDACIONES Y ACCIONES CORRECTIVAS

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	FECHA	FIRMA

Evaluation Checklist

WORKING POSTURES—The workstation is designed or arranged for doing computer tasks so it allows your	Y	N
1. Head and neck to be upright, or in-line with the torso (not bent down/back). If "no" refer to Monitors, Chairs and Work Surfaces.	☐	☐
2. Head, neck, and trunk to face forward (not twisted). If "no" refer to Monitors or Chairs.	☐	☐
3. Trunk to be perpendicular to floor (may lean back into backrest but not forward). If "no" refer to Chairs or Monitors.	☐	☐
4. Shoulders and upper arms to be in-line with the torso, generally about perpendicular to the floor and relaxed (not elevated or stretched forward). If "no" refer to Chairs.	☐	☐
5. Upper arms and elbows to be close to the body (not extended outward). If "no" refer to Chairs, Work Surfaces, Keyboards, and Pointers.	☐	☐
6. Forearms, wrists, and hands to be straight and in-line (forearm at about 90 degrees to the upper arm). If "no" refer to Chairs, Keyboards, Pointers.	☐	☐
7. Wrists and hands to be straight (not bent up/down or sideways toward the little finger). If "no" refer to Keyboards, or Pointers	☐	☐
8. Thighs to be parallel to the floor and the lower legs to be perpendicular to floor (thighs may be slightly elevated above knees). If "no" refer to Chairs or Work Surfaces.	☐	☐
9. Feet rest flat on the floor or are supported by a stable footrest. If "no" refer to Chairs, Work Surfaces.	☐	☐

Notes: **BIOMECÁNICO**

SEATING—Consider these points when evaluating the chair:	Y	N
10. Backrest provides support for your lower back (lumbar area).	☐	☐
11. Seat width and depth accommodate the specific user (seat pan not too big/small).	☐	☐
12. Seat front does not press against the back of your knees and lower legs (seat pan not too long).	☐	☐
13. Seat has cushioning and is rounded with a "waterfall" front (no sharp edge).	☐	☐
14. Armrests , if used, support both forearms while you perform computer tasks and they do not interfere with movement.	☐	☐
"No" answers to any of these questions should prompt a review of Chairs.	☐	☐

Notes: **ANTROPOMETRÍA**

KEYBOARD/INPUT DEVICE—Consider these points when evaluating the keyboard or pointing device. The keyboard/input device is designed or arranged for doing computer tasks so the	Y	N
15. Keyboard/input device platform(s) is stable and large enough to hold a keyboard and an input device.		
16. Input device (mouse or trackball) is located right next to your keyboard so it can be operated without reaching.		
17. Input device is easy to activate and the shape/size fits your hand (not too big/small).		
18. Wrists and hands do not rest on sharp or hard edges.		
"No" answers to any of these questions should prompt a review of Keyboards, Pointers, or Wrist Rests.		

Notes: **BIOMECÁNICO-COGNITIVO**

MONITOR—Consider these points when evaluating the monitor. The monitor is designed or arranged for computer tasks so the	Y	N
19. Top of the screen is at or below eye level so you can read it without bending your head or neck down/back.		
20. User with bifocals/trifocals can read the screen without bending the head or neck backward.		
21. Monitor distance allows you to read the screen without leaning your head, neck or trunk forward/backward.		
22. Monitor position is directly in front of you so you don't have to twist your head or neck.		
23. Glare (for example, from windows, lights) is not reflected on your screen which can cause you to assume an awkward posture to clearly see information on your screen.		
"No" answers to any of these questions should prompt a review of Monitors or Workstation Environment.		

Notes: **ANTROPOMETRÍA-BIOMECÁNICO**

WORK AREA—Consider these points when evaluating the desk and workstation. The work area is designed or arranged for doing computer tasks so the	Y	N
24. Thighs have sufficient clearance space between the top of the thighs and your computer table/keyboard platform (thighs are not trapped).		
25. Legs and feet have sufficient clearance space under the work surface so you are able to get close enough to the keyboard/input device.		

Notes: **ANTROPOMETRÍA-BIOMECÁNICO**

ACCESSORIES—Check to see if the	Y	N
26. Document holder , if provided, is stable and large enough to hold documents.	☐	☐
27. Document holder , if provided, is placed at about the same height and distance as the monitor screen so there is little head movement, or need to re-focus, when you look from the document to the screen.	☐	☐
28. Wrist/palm rest , if provided, is padded and free of sharp or square edges that push on your wrists.	☐	☐
29. Wrist/palm rest , if provided, allows you to keep your forearms, wrists, and hands straight and in-line when using the keyboard/input device.	☐	☐
30. Telephone can be used with your head upright (not bent) and your shoulders relaxed (not elevated) if you do computer tasks at the same time.	☐	☐
"No" answers to any of these questions should prompt a review of Work Surfaces, Document Holders, Wrist Rests or Telephones.	☐	

Notes: **ANTROPOMETRÍA-BIOMECÁNICO-COGNITIVO**

GENERAL	Y	N
31. Workstation and equipment have sufficient adjustability so you are in a safe working posture and can make occasional changes in posture while performing computer tasks.	☐	☐
32. Computer workstation, components and accessories are maintained in serviceable condition and function properly.	☐	☐
33. Computer tasks are organized in a way that allows you to vary tasks with other work activities, or to take micro-breaks or recovery pauses while at the computer workstation.	☐	☐
"No" answers to any of these questions should prompt a review of Chairs, Work Surfaces, or Work Processes.	☐	

Notes: **ANTROPOMETRÍA-BIOMECÁNICO-COGNITIVO**



COMPUTER WORKSTATION

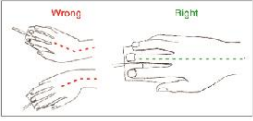
Ergonomic self-assessment checklist

This checklist is designed to help you assess your workstation and make some simple adjustments and improvements to optimise your comfort at work. If needed, enlist the help of your supervisor/manager. More information: <http://safety.unimelb.edu.au/topics/ergonomics/office/>

Division/department: _____ Workstation location: _____

Person name: _____ Manager name: _____ Date: _____

CRITERION	YES	NO	N/A	COMMENT(S)
1.0 CHAIR				
1.1 I am familiar with all the adjustment mechanisms on my chair				COGNITIVO-FORMA
1.2 I have checked that all adjustment mechanisms are in good working order				COGNITIVO
1.3 The back support is at an angle of 90 -100 degrees to the seat pan and there is approximately a hand width gap between the seat base and the back support				BIOMECAÁNICO
1.4 I can sit right back in the chair so the back support fits neatly into the hollow of my back and there is approximately 2 -3 finger width clearance between the front edge of the seat and the back of my knee.	☐	☐	☐	ANTROPOMETRÍA-BIOMECAÁNICO
1.5 When seated at the workstation with my hands on the keyboard I can achieve the following posture: • Shoulders relaxed and symmetrical, head in midline • Elbows in vertical alignment with shoulders, slightly away from the body and slightly higher than wrists • Wrists in functional position (slightly extended - 10-20 degrees) • Hips slightly higher than knees • Thighs not making contact with under surface of desk • Feet flat on the floor or footrest (not dangling)	☐	☐	☐	ANTROPOMETRÍA-BIOMECAÁNICO
1.6 Chair arms are not present or are low enough to clear the workstation				ANTROPOMETRÍA-COGNITIVO
1.7 I break from sitting every 30 minutes for 1-2 minutes to stretch and mobilise working muscles	☐	☐	☐	COGNITIVO
2.0 DESK				
2.1 The (seated) desk, whether fixed height or adjustable, is between 680mm and 735mm high, minimum 750mm deep and maximum 33mm thick	☐	☐	☐	ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO
2.2 I have sufficient leg room and do not store items under the desk that encroach on this space or compromise my posture	☐	☐	☐	ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO
2.3 If there is an adjustable keyboard shelf it is adjusted flush with the desk and does not encroach on leg room	☐	☐	☐	BIOMECAÁNICO
2.4 There is no frame, cable holder or other fixture encroaching on leg room				BIOMECAÁNICO
3.0 COMPUTER MONITOR				
3.1 The monitor is directly in front of me and approximately arms reach away.				ANTROPOMETRÍA-BIOMECAÁNICO
3.2 It is perpendicular (flat) or slightly tilted	☒	☐	☐	
3.3 The top of the screen is at the same height as my eyes. If wearing multi focal lenses it should be lower to avoid extending the neck back	☐	☐	☐	ANTROPOMETRÍA-BIOMECAÁNICO
3.4 It is adjusted to a comfortable level of brightness, contrast, font size				COGNITIVO-COLOR-TAMAÑO-TEXTURA
3.5 The screen is free from glare or reflections from light sources.				COGNITIVO-COLOR-TAMAÑO-TEXTURA
3.6 I scroll my work up to the top half of the screen to reduce bending the neck				COGNITIVO
3.7 In the event of using a laptop computer for prolonged periods of time, I use a laptop stand and an external keyboard and mouse.	☐	☐	☐	ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO-BIOMECAÁNICO
3.8 If using two screens, they are the same height, and I swivel on my chair (not move my neck) when I change which screen I'm looking at.	☐	☐	☐	ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO-BIOMECAÁNICO
4.0 KEYBOARD				
4.1 The keyboard is positioned directly in front of me at a distance from the edge of the desk that feels comfortable for me Note this may be close to the edge of the desk for highly skilled keyboard operators or further away for less skilled keyboard operators	☐	☐	☐	ANTROPOMETRÍA-COGNITIVO BIOMECAÁNICO

CRITERION	YES	NO	N/A	COMMENT(S)
4.2 I keep my fingers slightly bent and strike the keys softly when keying				BIOMECÁNICO
4.3 My wrists are slightly extended (10 -20 degrees) whilst keying and not resting on the desk creating a sharp angle at the wrist joint. If resting on the desktop a foam keyboard wrist pad no higher than the keyboard should be trialled	☐	☐	☐	BIOMECÁNICO
4.4 I take micro -pauses and rest breaks (approx. 5-10seconds every 5 minutes) when performing prolonged periods of keying	☐	☐	☐	COGNITIVO-BIOMECÁNICO
4.5 I am familiar with short cut keys and use them if possible instead of the mouse				COGNITIVO
5.0 MOUSE				
5.1 My mouse comfortably fits my hand and works freely				ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO
5.2 My mouse is positioned close to the keyboard				BIOMECÁNICO
5.3 My mouse pad is flat and in good condition				BIOMECÁNICO
5.4 My mouse posture involves - Shoulder relaxed - Elbow close to side of body - Forearm supported on desk top - Wrist still -not moving from side to side - Middle finger maintained in straight line with forearm - Circular, smooth, whole arm movements 	☐	☐	☐	BIOMECÁNICO
5.5 I take micro -pauses and rest breaks (5-10seconds every 5 -10 minutes) when performing prolonged periods of mouse work.	☐	☐	☐	COGNITIVO-BIOMECÁNICO
6.0 DESKTOP ITEMS				
6.1 A document holder is used if frequently transcribing from hard copy to computer				BIOMECÁNICO
6.2 The document holder is positioned between the monitor and the keyboard or adjacent to and at the same height as the screen	☐	☐	☐	BIOMECÁNICO
6.3 A headset is available for prolonged or frequent phone conversations or if simultaneous keying /writing is required	☐	☐	☐	BIOMECÁNICO
6.4 There is adequate room on the desktop to accommodate all necessary items and frequently used items are within comfortable reach	☐	☐	☐	ATROPOMETRÍA-BIOMECÁNICO
7.0 PHYSICAL ENVIRONMENT				
7.1 Noise levels are conducive to concentration	☐	☐	☐	N/A
7.2 The lighting is adequate for the tasks I do, and does not influence my posture	☐	☐	☐	
7.3 I feel comfortable with the room temperature and air flow	☐	☐	☐	
7.4 There are no trip hazards e.g. cabling, mats, poor housekeeping	☐	☐	☐	
7.5 Electrical cabling is loomed neatly around work area to avoid unwanted contact	☐	☐	☐	
8.0 MANUAL HANDLING				
8.1 My work does not involve tasks that are physically demanding or cause physical discomfort	☐	☐	☐	N/A
9.0 OUTCOME				
9.1 I have been able to implement the above adjustments/ work methods and am comfortable with my workstation set up and environment	☐	☐	☐	
9.2 I require equipment to achieve optimum posture and work methods	☐	☐	☐	
9.3 I have answered no to some of these questions and have not been able to resolve the issues. I require assistance with: _____ _____ _____ _____ _____				Optimal workstation posture  Source: WorkSafe Victoria
10.0 ADDITIONAL COMMENTS/ ACTION PLAN /EQUIPMENT REQUIRED				

Workstation Self-Assessment Checklist

This checklist is designed to assist you to be more comfortable at your workstation. Use this checklist to help make the correct adjustments to the equipment and furniture at your workstation. You may need to ask your Line Manager or fellow staff member for help in checking your posture and the relative positioning of your arms and legs whilst you make any adjustments.

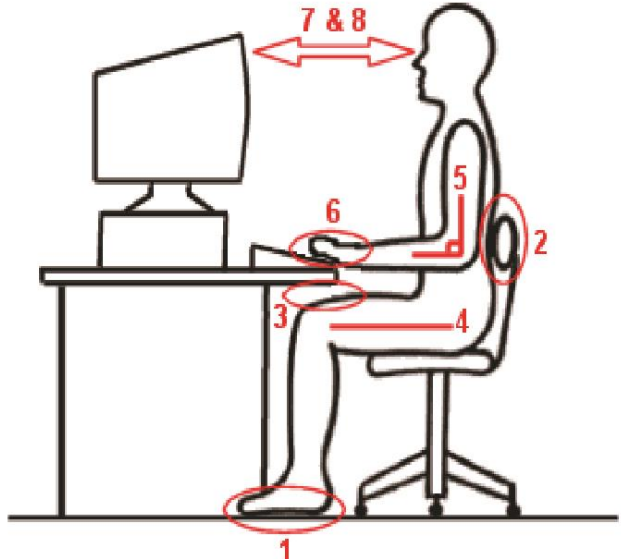
This checklist should be used:

- When you commence work as part of your induction
- On relocation to another office temporarily or permanently
- If you feel uncomfortable or experience pain when sitting at your workstation

If you have sustained an injury or developed a medical condition e.g. arthritis and there is a possibility that the medical condition or injury is likely to impact on comfort at your work station; please contact the OHS Consultant to discuss the need to assess your workstation and systems of work.

Name:		Date of self-assessment:	
Division / Department		Location (room):	

Please refer to the diagram below as you work through the self assessment



Key Features

1. Feet flat on floor
2. Backrest supporting lumbar area
3. Sufficient leg room under desk
4. Thighs parallel to the floor
5. Upper arm at right angle to lower arm
6. Neutral wrist position
7. Top of monitor at or slightly below eye level
8. Monitor at arm's length distance

Source: <http://www.ehs.uts.edu.au/hazardguidelines/workstationsetup.html#overview>

Chair & Posture	Instructions	Acceptable Y/N	Comments/Further Action
Chair	Check how the mechanisms on your chair work so you can adjust it to suit you and your workstation. ▪ seat height ▪ back rest height ▪ back rest angle ▪ seat tilt (if applicable)	ANTROPOMETRÍA-BIOMECÁNICO	
Seat height	<i>Check the elbow and knee angles in the diagram!</i> Adjust seat height so that the work surface / keyboard is slightly below elbow height when the shoulders are relaxed and the elbows are at approximately right angles. <i>Refer 5 & 6 on diagram above.</i> Check that the feet are flat on the floor, knees are bent at right angles and thighs are parallel to the floor or tilted slightly forward. <i>Refer 1 & 4 on diagram above.</i> If you do not have adequate foot support: ▪ Adjustable height desk – lower the desk height to rest your feet on the floor ▪ Fixed height desk – use a footrest to provide foot support	ANTROPOMETRÍA-BIOMECÁNICO	
Backrest	Adjust backrest (vertically) so that the lumbar support fits in the lumbar curve of your lower back. <i>Refer 2 on diagram above.</i> Adjust backrest (horizontally) so there is a couple of fingers' space between the front edge of seat and the backs of your knees.	ANTROPOMETRÍA-BIOMECÁNICO	
Seat tilt (if applicable)	Adjust seat tilt so that your hips and the tops of your thighs are at right angles (or slightly greater). Not all chairs have a tilt adjustment - this is OK as long as you can maintain a right angle (or slightly greater) between your thighs and hips. <i>Refer 4 on diagram above.</i> This helps to ensure there is no undue pressure on the back of your thighs.	BIOMECÁNICO	
Armrest position	Armrests are not recommended for keyboard work but may provide support during other activities (eg. telephone use, meetings, etc.). If the chair has armrests and these are interfering with access to the desk you should arrange for their removal. (This can be done through F&S at a cost).	BIOMECÁNICO	
Sitting posture	An upright or slightly reclined posture is recommended – ensure the backrest supports your lower back.	BIOMECÁNICO	

Laptop Computers	Instructions	Acceptable Y/N	Comments/Further Action
Note!	Laptop computers are not designed for extended use. Adverse effects of using a laptop may be prevented by: - docking the laptop or notebook into a desktop computer at an adjustable workstation; - connecting into existing computing equipment, such as the screen, keyboard and mouse. <i>If you are using a laptop as your primary computer and do not have access to this equipment – please discuss this with your Line Manager.</i>	ANTROPOMETRÍA-BIOMECÁNICO	
Workstation setup	If you have the ancillary equipment listed above – please work through the self assessment.		

Desk, keyboard & mouse	Instructions	Acceptable Y/N	Comments/Further Action
Keyboard shelf height (if applicable)	If your workstation has an adjustable height keyboard shelf - adjust keyboard shelf height so arms and forearms are at right angles or slightly greater, and the forearms, wrists and hands are in a straight, neutral posture. <i>Refer 5 & 6 on diagram above.</i> <i>If the adjustable height keyboard shelf is too small for both keyboard and mouse, bring the keyboard shelf up flush with the desk surface. This may then require you to increase your chair height – see Chair & Posture section above.</i>	ANTROPOMETRÍA-BIOMECÁNICO	
Leg clearance at workstation	Space under the desk should be sufficient to allow free leg movement without obstruction. <i>Refer 3 on diagram above.</i> Depth should allow a proper sitting position while giving foot/knee clearance.	ANTROPOMETRÍA-BIOMECÁNICO	
Keyboard-to-user distance	Keyboard-to-user distance should allow you to relax your shoulders with elbows close to your body and at approximately right angles	BIOMECÁNICO	
Keyboard slope	Position keyboard flat or only slightly sloped to avoid a cocked wrist position. <i>Refer 6 on diagram above.</i>	BIOMECÁNICO	
Keyboarding posture	Keep wrists in line with forearm. Avoid supporting your wrists on the hard desk surface while typing. <i>Generally wrist rests should not be used to support the wrists whilst keying – they should be used to provide support when resting between keying tasks.</i>	BIOMECÁNICO	
Mouse	Position mouse close to and preferably on the same level as the keyboard, keeping the elbow close to the body. Do not operate the mouse with the arm stretched out.	BIOMECÁNICO	

Monitor	Instructions	Acceptable Y/N	Comments/Further Action
Monitor height	Adjust monitor height so top of screen is at or slightly lower than eye level. <i>Refer 7 & 8 on diagram above.</i>	ANTROPOMETRÍA-BIOMECÁNICO	
Screen-to-user distance	Viewing distance is approximately an arm's length away. <i>Refer 7 & 8 on diagram above.</i>	ANTROPOMETRÍA-BIOMECÁNICO	
Monitor alignment with user	Monitor and keyboard should be placed directly in front of user. Avoid twisted postures.	ANTROPOMETRÍA-BIOMECÁNICO	
Visual comfort of screen	Monitor should be positioned to avoid glare (ideally, at a right angle to the window/ strong light source) Characters on the screen should be clear, have no flicker and be of suitable size.	COGNITIVO-MATERIAL-COLOR	

Work Layout	Instructions	Acceptable Y/N	Comments/Further Action
Placement of frequently used items	Keep frequently used items (eg telephone, books, and stationery) close at hand so that you can reach these items without stretching. Your phone should be placed on the non-dominant hand side of your computer e.g. if you are right handed, place the phone on the left hand side of the computer.	COGNITIVO/BIOMECÁNICO	
Placement of source documents	Use a document holder if working from other documents extensively – do not place documents on the desk in front of the keyboard or flat on the desk to one side. Ideally the document holder should be positioned between the keyboard and screen to avoid neck twisting/flexion or positioned close to the screen on one side (and alternated if possible).	COGNITIVO/BIOMECÁNICO	

Work Practices	Instructions	Acceptable Y/N	Comments/Further Action
Micro breaks	When using your mouse/keyboard repetitively remember to take micro breaks. This may be a short pause to relax hand postures, look away from the computer or stand and stretch your legs.	COGNITIVO/BIOMECÁNICO	
Workstation Stretches	Stretch your body to reverse your posture, allowing muscles to relax. See Your Workstation – Exercises for Office Workers (http://www.swinburne.edu.au/corporate/hr/ohs/docs/ergonomic_exercises.pdf)	COGNITIVO/BIOMECÁNICO	
Alternate tasks	Break up long periods of continuous computer use by performing tasks with different demands such as photocopying or filing. Avoid 'batching' of work and try to rotate tasks regularly.	COGNITIVO/BIOMECÁNICO	

Workstation Self Assessment
December 2008

Page 4 of 5

Telephone Use	If you are right handed it is often better to hold the phone in your left hand so you can take notes with your right. Avoid tilting head/neck to cradle the telephone. Use your hand to hold the receiver, wear a headset or use the speaker, if possible. <i>A headset is recommended if you are performing combined telephone and keyboard tasks for extended periods.</i>	COGNITIVO/BIOMECÁNICO	
Spectacle Use	If you require spectacles, single strength lenses are recommended. Bifocals or graduated lenses are usually not suitable for computer use. This can be dependant upon the user. Spectacles for computer use should be discussed with your optometrist.	COGNITIVO/BIOMECÁNICO	

Summary of assessment

Please list any items above where you were unable to adjust the item/equipment to suit your needs.

Please forward a copy of this assessment to your Line Manager for sign off.

Manager Name

Extension.....

Manager Title.....

Date.....

Comments.....

.....

.....

.....

.....

If after completing this process further assistance is required please contact the OHS Consultant who can conduct a more detailed Workstation Assessment.

Forward signed copy to Human Resources for filing into personnel file.

Workstation Self Assessment
December 2008

Page 5 of 5

VDU workstation checklist

Checklist for safety representatives

5

This checklist should help safety representatives and individual workers carry out workplace inspections where there are visual display units, such as computer screens (also referred to as DSE - display screen equipment). It is very similar to the one HSE recommends in its guidance to employers.

This checklist can be used by anyone as an aid to risk assessment and to help compliance with the Schedule to the Health and Safety (Display Screen Equipment) Regulations.

How to use it

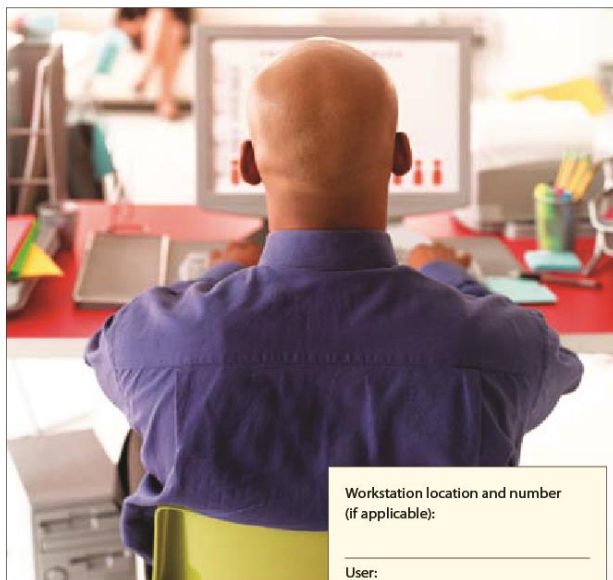
Work through the checklist, ticking either the 'yes' or 'no' column against each item:

- ☐ 'yes' answers require no further action;
- ☐ 'no' answers require investigation and may need remedial action. You can record your suggestions for this in the 'Action to Take' column;
- ☐ workstation assessors should check later that actions have been taken and have resolved the problem.

Remember the checklist only covers the workstation and work environment. You also need to find out if risks from other aspects of the work are being avoided. For example, has the employer given VDU users health and safety training, and provided for breaks or changes of activity in their work?

What action should be taken

Working through the checklist will identify problems and should also help to suggest action to reduce risks. Employers should carry out adequate risk assessments of all



the workstations. If this has not been done, ask them to do one. By sharing your findings with them you can maximise the benefits of your assessment.

Workstation location and number
(if applicable):

User:

Checklist completed by:

Assessment checked by:

Date of assessment:

Any further action needed?
YES/NO

Follow-up action completed on:

Problems to look for when making an assessment	Tick answer YES NO	Ways of reducing the risk	Action to take
1 Display screens			
Are the characters clear and readable?	☐ ☐	Make sure the screen is clean and cleaning materials are made available. Check that text and background colours work well together.	COGNITIVO-COLOR
Health and safety Health and safety	✓ ✗		
Is the text size comfortable to read?	☐ ☐	Software settings may need adjusting to change text size.	COGNITIVO-TAMAÑO
Is the image stable, ie free of flicker and jitter?	☐ ☐	Try using different screen colours to reduce flicker, eg darker background and lighter text. If problems still exist, get the set-up checked, eg by the equipment supplier.	COGNITIVO-COLOR
Is the screen's specification suitable for its intended use?	☐ ☐	For example, intensive graphic work or work requiring fine attention to small details may require large display screens.	COGNITIVO-COLOR-TAMAÑO
Are the brightness and/or contrast adjustable?	☐ ☐	Separate adjustment controls are not essential, provided the user can read the screen easily at all times.	COGNITIVO-COLOR
Does the screen swivel and tilt?	☐ ☐	Swivel and tilt need not be built in; you can add a swivel and tilt mechanism. However, you may need to replace the screen if: ☒ swivel/tilt is absent or unsatisfactory; ☒ work is intensive; and/or ☒ the user has problems getting the screen to a comfortable position.	ANTROPOMETRÍA-BIOMECÁNICO
Is the screen free from glare and reflections?	☐ ☐	Use a mirror placed in front of the screen to check where reflections are coming from. You might need to move the screen or even the desk and/or shield the screen from the source of reflections. Screens that use dark characters on a light background are less prone to glare and reflections.	COGNITIVO- MATERIAL-TEXTURA
Are adjustable window coverings provided and in adequate condition?	☐ ☐	Check that blinds work. Blinds with vertical slats can be more suitable than horizontal ones. If these measures do not work, consider anti-glare screen filters as a last resort and seek specialist help.	

Problems to look for when making an assessment	Tick answer YES NO	Ways of reducing the risk	Action to take
2 Keyboards			
Is the keyboard separate from the screen?	☐ ☐	This is a requirement, unless the task makes it impracticable (eg where there is a need to use a portable).	ANTROPOMETRÍA-BIOMECÁNICO
Does the keyboard tilt?	☐ ☐	Tilt need not be built in.	ANTROPOMETRÍA-BIOMECÁNICO
Is it possible to find a comfortable keying position?	☐ ☐	Try pushing the display screen further back to create more room for the keyboard, hands and wrists. Users of thick, raised keyboards may need a wrist rest.	ANTROPOMETRÍA-BIOMECÁNICO
			
			
			
			
Does the user have good keyboard technique?	☐ ☐	Training can be used to prevent: ☐ hands bent up at wrist; ☐ hitting the keys too hard; ☐ overstretching the fingers.	COGNITIVO-BIOMECÁNICO
Are the characters on the keys easily readable?	☐ ☐	Keyboards should be kept clean. If characters still can't be read, the keyboard may need modifying or replacing. Use a keyboard with a matt finish to reduce glare and/or reflection.	COGNITIVO-TAMAÑO-FORMA

Problems to look for when making an assessment	Tick answer YES NO	Ways of reducing the risk	Action to take
3 Mouse, trackball etc			
Is the device suitable for the tasks it is used for?	☐ ☐	If the user is having problems, try a different device. The mouse and trackball are general-purpose devices suitable for many tasks, and available in a variety of shapes and sizes. Alternative devices like touch screens may be better for some tasks (but can be worse for others).	COGNITIVO-BIOMECÁNICO
Is the device positioned close to the user?	☐ ☐	Most devices are best placed as close as possible, eg right beside the keyboard. Training may be needed to: - prevent arm overreaching; - tell users not to leave their hand on the device when it is not being used; - encourage a relaxed arm and straight wrist.	COGNITIVO-BIOMECÁNICO
Is there support for the device user's wrist and forearm?	☐ ☐	Support can be gained from, for example, the desk surface or arm of a chair. If not, a separate supporting device may help. The user should be able to find a comfortable working position with the device.	BIOMECÁNICO-COGNITIVO TEXTURA-MATERIAL
Does the device work smoothly at a speed that suits the user?	☐ ☐	See if cleaning is required (eg of mouse ball and rollers). Check the work surface is suitable. A mouse mat may be needed.	
Can the user easily adjust software settings for speed and accuracy of pointer?	☐ ☐	Users may need training in how to adjust device settings.	COGNITIVO
4 Software			
Is the software suitable for the task?	☐ ☐	Software should help the user carry out the task, minimise stress and be user-friendly. Check users have had appropriate training in using the software. Software should respond quickly and clearly to user input, with adequate feedback, such as clear help messages.	

Problems to look for when making an assessment	Tick answer YES NO	Ways of reducing the risk	Action to take
5 Furniture			
Is the work surface large enough for all the necessary equipment, papers etc?  	☐ ☐	Create more room by moving printers, reference materials etc elsewhere. If necessary, consider providing new power and telecoms sockets, so equipment can be moved. There should be some scope for flexible rearrangement.	ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO BIOMECÁNICO-FORMA COGNITIVO
Can the user comfortably reach all the equipment and papers they need to use?	☐ ☐	Rearrange equipment, papers etc to bring frequently used things within easy reach. A document holder may be needed, positioned to minimise uncomfortable head and eye movements.	COGNITIVO-TAMAÑO-FORMA
Are surfaces free from glare and reflection?	☐ ☐	Consider mats or blotters to reduce reflections and glare.	COGNITIVO-MATERIAL-TEXTURA
Is the chair suitable? Is the chair stable? Does the chair have a working: ☐ seat back height and tilt adjustment? ☐ seat height adjustment? ☐ swivel mechanism? ☐ castors or glides?	☐ ☐	The chair may need repairing or replacing if the user is uncomfortable, or cannot use the adjustment mechanisms.	ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO BIOMECÁNICO-FORMA COGNITIVO
Is the chair adjusted correctly?   	☐ ☐	The user should be able to carry out their work sitting comfortably. Consider training the user in how to adopt suitable postures while working. The arms of chairs can stop the user getting close enough to use the equipment comfortably. Move any obstructions from under the desk.	ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO BIOMECÁNICO-FORMA COGNITIVO

Problems to look for when making an assessment	Tick answer YES NO	Ways of reducing the risk	Action to take
5 Furniture (cont)			
Is the small of the back supported by the chair's backrest?	☐ ☐	The user should have a straight back, supported by the chair, with relaxed shoulders.	ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO BIOMECÁNICO-FORMA COGNITIVO
Are forearms horizontal and eyes at roughly the same height as the top of the VDU?	☐ ☐	Adjust the chair height to get the user's arms in the right position, then adjust the VDU height, if necessary.	ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO BIOMECÁNICO
Are feet flat on the floor, without too much pressure from the seat on the backs of the legs?	☐ ☐	If not, a foot rest may be needed.	ANTROPOMETRÍA-TAMAÑO BIOMECÁNICO

7 Final questions to users...

- ❑ Ask if the checklist has covered all the problems they may have working with their VDU.
- ❑ Ask if they have experienced any discomfort or other symptoms which they attribute to working with their VDU.
- ❑ Ask if the user has been advised of their entitlement to eye and eyesight testing.
- ❑ Ask if the user takes regular breaks working away from VDUs.

Write the details of any problems here:

[illegible]

Want to know more?

For information about back pain and other musculoskeletal disorders, visit: hse.gov.uk/msd

For information about the
Better Backs campaign, visit:
www.hse.gov.uk/msd/campaigns

Or call HSE's Infoline on 0845 345 0055 for further information

Working with VDUs Leaflet
INDG36(rev3) HSE Books 2006
(single copy free or priced packs
of 10 ISBN 978 0 7176 2222 7)
www.hse.gov.uk/pubns/indg36.pdf

**The law on VDUs: An easy guide:
Making sure your office complies
with the Health and Safety (Display
Screen Equipment) Regulations
1992 (as amended in 2002) HSG90
(Second edition) HSE Books 2003
ISBN 978 0 7176 2602 1**

Work with display screen
equipment: Health and Safety
(Display Screen Equipment)
Regulations 1992 as amended
by the Health and Safety
(Miscellaneous Amendments)
Regulations 2002. Guidance
on Regulations L26 (Second
edition) HSE Books 2003
ISBN 978 0 7176 2582 6

3.4.2 Fase 4 Resultados de la revisión fase 2 y 3.

En el análisis de la fase 2 se identificó que las variables técnicas, asociadas al quehacer de la ergonomía y las variables estético-comunicativas asociadas al quehacer del diseño, deben estar articuladas con la estructura de los puestos de trabajo para determinar criterios que consideren los factores humanos y la comunicación de los objetos.

Según el marco teórico cada una de las variables identificadas en el proceso de investigación (técnica y estético-comunicativo), cumplen determinadas funciones para mejorar la eficiencia general de los productos que son usados por las personas, porque:

- Las variables técnicas (Ergonómicas), permiten la función de adaptación con el usuario, por medio de datos e información:
 1. Antropométricos que se encargan de estudiar la variación de las medidas físicas del hombre, que juega un papel importante en el diseño de objetos.
 2. Biomecánicos que se encargan del estudio de las estructuras de carácter mecánico que existen en los seres vivos, fundamentalmente del cuerpo humano con relación a los objetos con los que se interactúa.
 3. Cognitivos que se encargan del estudio de todas las actividades humanas (capacidades y limitaciones) relacionadas con el conocimiento y el procesamiento de la información relacionados con procesos de trabajo y entornos con los que interactúan.
- Las variables estético-comunicativas, se refieren a los atributos del diseño que permiten el cumplimiento de la función de los objetos por medio de datos e información de:
 1. El color como herramienta de comunicación que pueden estimular, tranquilizar, animar o deprimir y favorece los entornos de trabajo.
 2. La forma como las características externas que son los rasgos del objeto más próximos a la anatomía humana.
 3. El tamaño como las dimensiones de los objetos con relación a las personas que los manipulan.
 4. La textura como el aspecto físico percibido en la superficie de un objeto, que está determinado según la función que desempeñará..
 5. El material encargado de comunicarnos la durabilidad, peso, flexibilidad, elasticidad entre otros atributos del producto con respecto a su función.
 6. La estructura encargada de la forma en que están organizados los diversos componentes del objeto manifestando así su simplicidad o complejidad al uso.

La matriz rectangular a continuación corresponde al análisis de la fase2., dónde se expresa que cada una de las variables técnicas como estético comunicativas cumplen funciones para mejorar la eficiencia general de los objetos que son usados por las personas.

ESTRUCTURA DEL PUESTO DE TRABAJO	VARIABLES ESTETICO-COMUNICATIVAS (DISEÑO)						VARIABLES TÉCNICAS (ERGONOMÍA)		
	Color	Forma	Textura	Material	Estructura	Tamaño	Antropometría (altura, achura, tamaño, talla)	Biomecánica (movimientos, ángulos de confort)	Cognitivo (percepción, procesamiento de información)
Silla/Asiento									
Mesa de trabajo									
Computador									
Teclado									
Mouse									
Portadocumentos									
Archivadores									
Reposapiés									
Elevadores de Pantalla									

Ilustración 25

Figura 25: Variables técnicas, variables estético-comunicativas, y su relación con la estructura del puesto de trabajo, desde la perspectiva del marco teórico.

En la revisión y análisis de las listas de verificación existentes se identificó que:

- Los requerimientos de los objetos se encuentran enfocados a las variables técnicas (antropometría, biomecánica y cognitiva)
- Las variables estético-comunicativas se definen en unos pocos elementos de la estructura de trabajo.
- Sólo se visualizan variables como el tamaño y la estructura, pero variables como el color, la forma y el material no están considerados entre los requerimientos en las listas de verificación. (ver figura25)

ESTRUCTURA DEL PUESTO DE TRABAJO	VARIABLES ESTÉTICO-COMUNICATIVAS (DISEÑO)						VARIABLES TÉCNICAS (ERGONOMÍA)		
	Color	Forma	Textura	Material	Estructura	Tamaño	Antropometría	Biomecánica	Cognitivo
Silla/Asiento									
Mesa de trabajo									
Computador									
Teclado									
Mouse									
Portadocumentos									
Archivadores									
Reposapiés									
Elevadores de Pantalla									

Ilustración 26

Figura 26: Variables técnicas, variables estético-comunicativas, y su relación con la estructura del puesto de trabajo, desde la perspectiva de las listas de verificación de mobiliario existentes

- Se evidencia que las listas de verificación encontradas están dirigidas a calificar los siguientes elementos que componen la estructura del puesto de trabajo con uso de video terminal a nivel general:
 - Las sillas y asientos
 - Las mesas de trabajo
 - Teclado
 - Mouse
 - Reposapiés
 - Archivadores.
- En las listas de verificación estudiadas no se consideran criterios para calificar el elevador de pantalla, elemento que se sugiere desde el marco teórico ser usado por tener en cuenta aspectos como:
 1. El elevador debe permitir que el borde superior de la pantalla a la altura de los ojos: conserva la cabeza en alto y el cuello recto, evitando desgaste en los músculos del cuello los cuales trabajan en contra de la gravedad para conservar la cabeza recta sobre los hombros. Al mantener el cuello recto se disminuye la fatiga en los músculos del cuello y ojos.
 2. Permite que la espalda esté soportada por el espaldar de la silla: conserva una postura general segura, manteniendo las curvaturas naturales de la columna durante la realización de la actividad.
 3. Se disminuye la presión en la cintura, cadera y lumbares.

4. Ayuda al aprovechamiento del espacio: conserva el orden en el puesto de trabajo, permitiendo la utilización de espacios muertos. Al tener espacios libres inferiores permite el almacenamiento de productos de uso frecuente de manera ordenada y segura.

3.4.3 Fase 5 Propuesta de la lista de verificación

Las listas de verificación para selección de mobiliario para puestos de trabajo con video terminal, proponen calificar los siguientes elementos de la estructura del puesto de trabajo.

- Las sillas
- Las mesas de trabajo
- Teclado
- Mouse
- Reposapiés
- Archivadores.
- Elevador de pantalla

Se realizó una lista de verificación con base en la investigación de las variables técnicas, asociadas al quehacer de la ergonomía (antropometría, biomecánica y cognitiva), también de las variables estético-comunicativas, asociadas al quehacer del diseño (color, tamaño, forma, textura, material y estructura); con relación a la estructura del puesto de trabajo.

Fueron consideradas las listas de verificación existentes que incluyen aspectos importantes, tales como elementos de la estructura del puesto de trabajo (silla, mesa, reposapiés, archivadores teclado, mouse) y criterios específicos para cada uno de dichos elementos con el fin de incluirlas en la propuesta de lista de verificación para selección de mobiliario para puestos de trabajo con video terminales.

Los criterios de la propuesta de la lista de verificación están basados tanto en la investigación de los conceptos, la relación realizada por medio de la matriz rectangular y también por la lectura y comparación realizada a las listas de verificación existentes tratadas en la fase 3.

La lista de verificación para la selección de mobiliario para puestos de trabajo con video terminal está compuesta por los siguientes elementos con el fin de facilitar a las empresas o personas la evaluación para la selección del mobiliario:

1. Portada: contiene una introducción al instrumento (ver figura27), un gráfico para identificar los elementos de la estructura del puesto de trabajo (ver figura28) y un espacio para diligenciar y llevar control del uso del instrumento (ver figura29).
2. Contenido: contiene el elemento a calificar de la estructura del puesto de trabajo con sus respectivos criterios y características (ver figura30).
3. Observaciones: contiene un espacio para diligenciar observaciones generales de la evaluación realizada al mobiliario por la empresa o la persona (ver figura31).

SELECCIÓN DE MOBILIARIO PARA PUESTOS DE TRABAJO CON VIDEO T

Lista de verificación

Esta lista debe ayudar a las empresas, a los delegados de prevención y trabajadores individuales para que lleven a cabo la correcta selección; en caso de prevención o inspecciones; en caso de corrección de los puestos de trabajo con video terminal (Como lo son el uso de los computadores de escritorio o portátiles). Esta lista puede ser utilizada por cualquier persona como una ayuda para la evaluación del riesgo y ayudar a cumplir los requisitos básicos de los reglamentos de salud y seguridad.

■ CÓMO USARLA

En la lista de verificación la primera columna se describe los elementos de la estructura de trabajo con unos criterios específicos. En la segunda columna se marcará "sí"; en caso que

Ilustración 27

Figura 27: Introducción al instrumento



Ilustración 28

Figura 28: Identificación de los elementos de la estructura del puesto de trabajo.

Fecha: _____

Dependencia: _____

Persona que realizó la verificación:

Nombre: _____

Cedula: _____

Cargo: _____

Firma: _____

Responsable de la dependencia:

Nombre: _____

Cedula: _____

Cargo: _____

Firma: _____

Ilustración 29

Figura 29: Espacio para diligenciar y llevar control del uso del instrumento.

Reposapies		SI	NO	OBSERVACIONES
1	El reposapies es regulable en altura.			
2	El reposapies tiene antideslizante tanto en la superficie y en la base.			
3	El reposapies tiene un ancho mínimo de 40cms.			
4	El reposapies tiene una profundidad mínima de 30cms.			
5	El reposapies tiene una inclinación entre 5° y 15°.			
6	El reposapies está fabricado materiales livianos.			

Ilustración 30

Figura 30: Elemento a calificar de la estructura del puesto de trabajo.

Observaciones generales

Ilustración 31
Figura 31: Observaciones generales

4 RESULTADO FINAL: LISTA DE VERIFICACIÓN

Se anexa la lista de verificación para la selección de mobiliario en puestos de trabajo con video terminal como resultado de la investigación.

SELECCIÓN DE MOBILIARIO PARA PUESTOS DE TRABAJO CON VIDEO TERMINAL

Lista de verificación

Esta lista debe ayudar a las empresas, a los delegados de prevención y trabajadores individuales para que lleven a cabo la correcta selección; en caso de prevención o inspecciones; en caso de corrección de los puestos de trabajo con video terminal (Como lo son el uso de los computadores de escritorio o portátiles). Esta lista puede ser utilizada por cualquier persona como una ayuda para la evaluación del riesgo y ayudar a cumplir los requisitos básicos de los reglamentos de salud y seguridad.

■ CÓMO USARLA

En la lista de verificación la primera columna se describe los elementos de la estructura de trabajo con unos criterios específicos. En la segunda columna se marcará "sí"; en caso que el elemento cuente con el criterio descrito, o "no"; en caso que el elemento no cuente con el criterio descrito y habrá que tomar medidas correctivas con el elemento. En la tercera columna de observaciones la persona que haga uso de la lista de verificación podrá sugerir cambios en los elementos según el criterio, etc. Cada elemento contará con el mayor número de criterios posible con la marcación "SI".

Entre menos criterios acertados para cada elemento el elemento no será funcional para su puesto de trabajo con video terminal. Los evaluadores de los puestos de trabajo posteriormente deberán revisar si las acciones se han tomado y han resuelto el problema.

Recuerde que la lista de verificación sólo cubre la estructura del puesto de trabajo. También hay que acceder a otros instrumentos para evitar riesgos en otros aspectos del entorno laboral. Por ejemplo, ¿el empleador ha brindado a los usuarios capacitaciones en salud y seguridad con el uso de video terminales o proporcionado pausas activas, espacios para fortalecimiento físico o cambios de actividad en su trabajo?

■ QUÉ MEDIDAS DEBEN ADOPTARSE

La lista de verificación ayudará a sugerir el tipo de productos que deben seleccionarse para los puestos de trabajo además debe ayudar a identificar problemas para reducir los riesgos. Los empleadores deberán llevar a cabo evaluaciones del mobiliario antes de adquirirlo para asegurar adecuadas condiciones de los puestos de trabajo. Si las empresas o personas ya cuentan con puestos de trabajo deben realizar una evaluación para corregir los problemas que se encuentren de acuerdo a los criterios descritos a continuación.



ESTRUCTURA DEL PUESTO DE TRABAJO

- ① Silla
- ② Mesa de trabajo
- ③ Computador
- ④ Elevador de pantalla
- ⑤ Teclado y Mouse
- ⑥ Reposapiés

Fecha: _____

Dependencia: _____

Persona que realizó la verificación:

Nombre: _____

Cedula: _____

Cargo: _____

Firma: _____

Responsable de la dependencia:

Nombre: _____

Cedula: _____

Cargo: _____

Firma: _____

SELECCIÓN DE MOBILIARIO PARA PUESTOS DE TRABAJO CON VIDEO TERMINAL

Sillas para uso con video terminal

		SI	NO	OBSERVACIONES
1	La silla cuenta con un sistema regulable en la altura del asiento.			
2	La silla cuenta con un sistema regulable en la altura del espaldar.			
3	La silla cuenta con un sistema regulable en la altura de los apoyabrazos.			
4	La silla cuenta con un sistema regulable en la profundidad del espaldar.			
5	La anchura del asiento es mínimo de 50cms.			
6	La profundidad del asiento es máximo de 42cms y mínimo de 38cms.			
7	La anchura del espaldar es mínimo de 50cms.			
8	La altura del espaldar permite el apoyo hasta la parte baja de las escápulas.			
9	El asiento es semi-plano. (no tiene relieves marcados o formas acusadas)			
10	Los bordes de la silla son redondeados, sin filos ni puntas.			
11	El espaldar debe tener una suave convexidad para proporcionar apoyo en la zona lumbar.			
12	El espaldar permite el apoyo de toda la espalda hasta la altura de los hombros.			
13	El espaldar de la silla permite inclinarse hacia atrás manteniendo un ángulo entre 90° y 100°.			
14	La silla debe permitir el cambio de posturas.			
15	Los sistemas de regulación de alturas y ángulos deben de ser accesibles y seguros en la postura sedente .			
16	La base de la silla debe tener 5 patas y 5 ruedas.			
17	La base de la silla debe tener un radio mínimo de 50cms .			
18	El radio de la base de la silla es similar al radio del asiento.			
19	El material del espaldar es de espuma de baja densidad.			
20	El material del asiento es de espuma de alta densidad.			
21	El material de la silla debe ser resistente al impacto y uso.			
22	El material de la silla es mate. (no genera destellos)			
23	La silla se percibe estable al sentado.			
24	La silla debe mantener un ángulo de 90° en las rodillas.			
25	El color de la silla debe ser neutro o claros (blanco, gris, negro, azul claro.			
26	La silla se percibe fácil de usar.			

SELECCIÓN DE MOBILIARIO PARA PUESTOS DE TRABAJO CON VIDEO TERMINAL

Mesa de trabajo para el uso de video temrinales

		SI	NO	OBSERVACIONES
1	La mesa de trabajo es regulable en altura.			
2	La altura de la mesa de trabajo es de máximo de 75cms y mínimo de 70cms del suelo.			
3	El tablero de la mesa de trabajo es de máximo de 25mm y mínimo de 18mm.			
4	Mesas de trabajo rectangulares el ancho mínimo es de 120cms.			
5	Mesas de trabajo rectangulares la profundidad mínima es de 70cms.			
6	Mesas de trabajo en "L" el primer tramo sus dimensiones son mínimo de 160x70cms.			
7	Mesas de trabajo en "L" el segundo tramo sus dimensiones son mínimo de 120x70cms.			
8	La mesa cuenta con un sistema pasa-cables.			
9	El porta-teclado permite alojar cómodamente el teclado y el mouse.			
10	Los bordes de la silla son redondeados, sin filos ni puntas.			
11	La altura libre de la mesa de trabajo en su parte inferior es de mínimo de 61cms y máximo de 71cms .			
12	La profundidad libre de la mesa de trabajo es de mínimo de 60cms.			
13	Los colores de la superficie son neutros y claros. (blanco-gris)- (fórmicas claras)			
14	Los materiales son mate. (que no generan destellos)			
15	Las texturas en la superficie son lisas (no presentan rugosidad o estrías)			
16	La superficie de la mesa es fácil de limpiar.			
17	La mesa de trabajo esta fabricada en materiales resistentes.			
18	La mesa de trabajo tiene esquinas y bordes redondeados.			
19	Es fácil acceder a la mesa de trabajo para su uso.			
20	Las patas tienen un diseño que no entorpecen el acceso a la mesa de trabajo.			
21	Las patas están fabricadas en materiales resistentes.			
22	La superficie de trabajo en su parte inferior está libre de elementos.(no cuenta con estructuras en su parte inferior que generan molestias en la actividad.			
23	Las patas cuentan con antideslizantes para asegurar su estabilidad en el suelo.			

SELECCIÓN DE MOBILIARIO PARA PUESTOS DE TRABAJO CON VIDEO TERMINAL

Reposapies

		SI	NO	OBSERVACIONES
1	El reposapiés es regulable en altura.			
2	El reposapiés tiene antideslizante tanto en la superficie y en la base.			
3	El reposapiés tiene un ancho mínimo de 40cms.			
4	El reposapiés tiene una profundidad mínima de 30cms.			
5	El reposapiés tiene una inclinación entre 5° y 15°.			
6	El reposapiés está fabricado materiales liviano.			
7	El reposapiés permite un ángulo de 90° en las rodillas.			
8	El reposapiés está fabricado en materiales resistentes al uso.			
9	El reposapiés resiste la humedad.			
10	Los sistemas de graduación son accesibles y fáciles de usar.			
11	El color es neutro (gris,negro) o de colores claros (madera).			
12	Su forma permite al usuario un uso adecuado.			
13	Se percibe fácil de usar.			

Elevador de pantalla

		SI	NO	OBSERVACIONES
1	El elevador de pantalla es regulable en altura.			
2	El ancho del elevador corresponde al ancho de la base del monitor o del portátil.			
3	La profundidad del elevador corresponde al ancho de la base del monitor o del portátil.			
4	El elevador permite que la pantalla esté alineada con la altura de los ojos en postura sedente.			
5	El elevador permite el almacenamiento de elementos de frecuente uso.			
6	El material es resistente al impacto.			
7	El material es fácil de limpiar.			
8	El material es liviano.			
9	La textura es lisa y mate. (no genera destellos)			
10	El color es similar al del monitor o al portátil.			
11	El elevador soporta el peso del monitor o del portátil.			
12	El elevador es fácil de usar.			
13	El elevador es estable en el uso.			
14	El elevador tiene base antideslizante.			

SELECCIÓN DE MOBILIARIO PARA PUESTOS DE TRABAJO CON VIDEO TERMINAL

Teclado para computador

		SI	NO	OBSERVACIONES
1	El color del teclado es neutro (negro-gris-blanco).			
2	El teclado es móvil permitiendo adoptar diferentes posturas durante su uso.			
3	El material es resistente al impacto.			
4	La textura es lisa y mate. (no genera destellos)			
5	El teclado es regulable en altura de 10° a 15°.			
6	El teclado es estable en su uso.			
7	El teclado cuenta con una separación suficiente entre las teclas para no entorpecer el uso.			
8	El teclado es suave a su manipulación.			
9	El teclado no genera ruidos fuertes durante su uso.			
10	El teclado tiene los bordes y las puntas redondeadas.			
11	El descanso muñecas es en materiales blandos.			
12	El descanso muñecas tiene una profundidad de 5 a 12cms.			
13	El ancho del descanso muñecas es igual al ancho del teclado.			

Porta-documentos

		SI	NO	OBSERVACIONES
1	El porta-documentos es graduable en altura.			
2	El porta-documentos se adapta a los diferentes formatos de papel utilizados.			
3	El porta-documentos se adapta a la dirección de la lectura del formato, vertical u horizontal.			
4	El porta-documentos se adapta fácilmente al uso en cualquiera de los dos lados del monitor.			
5	El porta-documentos cuenta con un sistema de sujeción del papel para su uso.			
6	El porta-documentos tiene antideslizante en su base.			
7	El porta-documento es fácil de limpiar.			
8	El porta-documento es fácil de utilizar.			
9	La textura es mate y lisa.			
10	El color es neutro. (negro-blanco-gris)			
11	El porta-documento es liviano y fácil de transportar.			
12	El porta-documento cuenta con una guía horizontal para seguir el texto durante la operación.			

SELECCIÓN DE MOBILIARIO PARA PUESTOS DE TRABAJO CON VIDEO TERMINAL

Archivadores

		SI	NO	OBSERVACIONES
1	La altura del archivador de pie máxima a 2mts.			
2	La altura para archivadores a pared es máxima a 1,60mts.			
3	El ancho para archivadores mínimo de 90cms.			
4	La profundidad para archivadores máximo de 60cms.			
5	El archivador se percibe estable.			
6	El archivador es fácil de transportar y movilizar.			
7	Los entrepaños son graduables para obtener espacios de diferentes tamaños según los elementos a almacenar.			
8	Los entrepaños tienen topes para evitar derrumbamientos.			
9	Las puertas tienen bisagras de seguridad.			
10	Las puertas tienen chapa y llave.			
11	El color es neutro. (blanco-gris)			
12	El archivador está construido en materiales resistentes.			
13	Los archivadores están producidos en materiales no combustibles.			

Mouse

		SI	NO	OBSERVACIONES
1	El tamaño es acorde al agarre de la mano.			
2	El mouse es liviano.			
3	El mouse es de colores neutros. (negro-blanco-gris)			
4	El material es resistente al impacto.			
5	La textura es mate y lisa.			
6	El mouse cuenta con las teclas de acción mínimas.			
7	El mouse cuenta con un cable lo suficientemente largo.			

Observaciones generales

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Como se puede apreciar en el trabajo se entiende que una lista de verificación para la selección de mobiliario en puestos de trabajo con video terminal permite que las empresas y usuarios obtengan un instrumento para determinar si los objetos que van a seleccionar, en caso de compra o calificar, en caso que sean elementos que estén en uso si cumplan con criterios técnicos y estético-comunicativos con el fin de satisfacer necesidades como el bienestar y la salud en el puesto de trabajo.
- También se puede observar que para cada elemento de la estructura del puesto de trabajo existen varios criterios que determinan su función en la actividad, y mientras que las labores exigen más tiempo de trabajo e interacciones más prolongadas con los objetos del puesto de trabajo mayor será la exigencia de los criterios para los productos.
- Se introduce el ítem “elevador de pantalla” un nuevo elemento en la lista de verificación propuesta que proporcionará a las empresas a configurar sus puestos de trabajo de una manera más segura para los empleados en cuanto a postura, productividad, espacialidad en los entornos laborales.
- La lista de verificación propuesta tiene en cuenta criterios como el color, el material, la textura, aspectos cognitivos los cuales no han sido profundizados en las listas de verificación existentes.
- La lista de verificación propuesta está orientada a la selección de mobiliario para prevenir y minimizar compras innecesarias en las empresas, a diferencia de las listas existentes que están orientadas a evaluar e inspeccionar los puestos de trabajo cuando se encuentran en operación.
- Es importante anotar que el uso de las listas de verificación para selección de mobiliario en puestos de trabajo con video terminal ayudará a minimizar el riesgo ergonómico y la pérdida de productividad en nuestras labores diarias, por el contrario es un instrumento para prevenir futuros traumas musculoesqueléticos, malas posturas y malos usos de los elementos adquiridos.
- La lista de verificación para selección de mobiliario en puestos de trabajo con video terminal podría ayudar a disminuir pérdidas económicas en las empresas y en los usuarios, puesto que realizando buena selección de los elementos de la estructura del puesto de trabajo difícilmente tendrán que realizar compras posteriores para corregir las malas selecciones de dichos elementos descritos en la lista de verificación.

6 BIBLIOGRAFÍA

- Alvarez, J. E. (2009). Biomecanica. *Ergonomía Biomecanica-PIIT*, 4,5.
- Bioinformatica, G. (13 de Mayo de 2009). *Ergonomía en el uso de computadoras*. Recuperado el 03 de Junio de 2014, de Ergonomía en el uso de computadoras: http://ergonomiaenelusodecomputadoras.blogspot.com/2009/05/teclado-al-manipular-un-teclado-las_13.html
- Bru, J. M. (2013). *Biomecanica Deportiva*. Recuperado el 20 de Mayo de 2014, de <http://www.estudiodelapisada.com/servicios/biomecanica-deportiva.html>
- Campus, A. H. (23 de Abril de 2009). *AIU High School*. Recuperado el 20 de Mayo de 2014, de AIU High School: http://www.andragogy.org/_Cursos/Curso00197/Temario/pdf%20leccion%205/Lecci%C3%B3n%205.pdf
- CASHMAN, A. (08 de 10 de 2012). *Deskmag*. Recuperado el 27 de 11 de 2013, de Deskmag: <http://www.deskmag.com/es/el-color-como-herramienta-de-comunicacion-en-los-espacios-de-coworking-569>
- Chiavenato, I. (1992). *Administración de recursos humanos*. Sao Paulo: Ed. Manole.
- Cobián, T. C. (2005). *Análisis de objetos*. Gijón: Colegio San Lorenzo.
- Contreras, W. (13 de Marzo de 2009). *Lista De Verificación*. Recuperado el 08 de Junio de 2014, de Lista De Verificación: <http://listadeverificacion.blogspot.com/2009/03/lista-de-verificacion.html>
- Danke. (1986). *Diferentes Diseños. Tipos de Investigación*. Recuperado el 28 de Mayo de 2014, de <http://www.revistaespacios.com/>
- Design., I. C. (1967). *Industrial design: an international survey*. Londres: UNESCO.
- diseño, D. 6. (23 de Marzo de 2003). *Definiendo 60 años del diseño*. Recuperado el 19 de Mayo de 2014, de Definiendo 60 años del diseño: http://discursosdedisenio.blogspot.com/2003_03_23_archive.html
- ErgoNautas. (28 de Junio de 2007). *El Puzto de Trabajo*. España, España.
- ErgoSistema. (2006). *ErgoSistema*. Recuperado el 27 de Mayo de 2014, de <http://www.ergosistema.com/guia/atril.htm>
- Executive, H. a. (2003). *VDU workstation checklist*. United Kingdom.
- Gómez, M. D. (1 de Enero de 2008). NTP 173: Videoterminal: protocolo de exploración osteomuscular. España, España, España.
- González, D. L. (Agosto de 2008). *Ergonomía Ocupacional*. Recuperado el 23 de Mayo de 2014, de Ergonomía Ocupacional: <http://www.ergocupacional.com/4910/80701.html>
- Group, C. E. (2008). *Cognitive Ergonomics Group*. Recuperado el 27 de Mayo de 2014, de <http://www.ergonomia-cognitiva.com/es/>
- Heller, E. (2008). *Psicología del Color*. Barcelona: Gustavo Gilli SA.
- IEA. (2000). <http://www.iea.cc/whats/index.html>. Recuperado el 19 de Mayo de 2014, de <http://www.iea.cc/whats/index.html>: <http://www.iea.cc/whats/index.html>
- INSHT. (2008). *Lista de comprobación Ergonómica*. España.
- Jorge Estrada Alvarez, A. V. (2009). Biomecanica. *Ergonomía Biomecanica-PIIT*, 4,5.
- Medina, D. A. (2006). *Ergonomía cognitiva y usabilidad*. España: Asignatura optativa 5º curso lic. Psicología. Curso 2006/07.

- Melbourne, T. U. (2012). *COMPUTER WORKSTATION - Ergonomic self-assessment checklist*. Melbourne.
- Moreno, J. (2013). *ALMACENAMIENTOS SEGUROS*. Extremadura: Servicio de Salud y Riesgos Laborales de Centros Educativos.
- Murani, B. (1983). Como nacen los objetos. En B. Murani, *Como nacen los objetos* (pág. 105). Barcelona: Gustavo Gili, SL.
- Norman, D. (2005). *Diseño Emocional*. New York: Basic Books.
- Oficina, P. d. (06 de Abril de 2011). *Practicas de Oficina*. Recuperado el 30 de Mayo de 2014, de http://www.organizateya.com/tips_dic06.htm
- OSHA. (2003). *OSHA Ergonomic Solutions: Computer Workstations eTool - Evaluation Checklist*.
- Osteopatía, A. F. (2010). *Ergonomía: El uso del reposapiés*. Obtenido de <http://www.alfisio.com/blog-fisioterapia/2010/08/ergonom%C3%ADa-el-uso-del-reposapi%C3%A9s.html>
- Paiz, C. (3 de Febrero de 2013). *Psicología del Color en Ambientes*. Recuperado el 20 de Mayo de 2014, de <http://mrmannoticias.blogspot.com/2013/02/psicologia-del-color-en-ambientes.html>
- Rescalvo, S. F. (2006). *Concepción y diseño del puesto de trabajo*. España.
- Rios, M. F. (1995). Analisis y descripcion de puestos de trabajo. En M. F. Rios, *Analisis y descripcion de puestos de trabajo*. España: Dias de santos s.a.
- RODRIGUEZ, G. (1983). Manual de Diseño Industrial. En G. RODRIGUEZ, *Manual de Diseño Industrial* (pág. 96). Mexico: Ediciones G. Gili, S.A. de C.V.
- Rodriguez, V. (2008). *Diseño del puesto de trabajo en oficinas y despachos en administraciones publicas*. Madrid: Comunidad de Madrid.
- Romero, R. (2013). *Los Nuevos Caminos del Diseño*. Recuperado el 02 de Junio de 2014, de Los Nuevos Caminos del Diseño: <http://losnuevoscaminosdeldiseno.blogspot.com/2013/03/la-forma-la-funcion-y-la-estructura-en.html>
- Saenz, L. M. (2005). *La Relación Ergonomía y Diseño. En Ergonomía y Diseño de de Productos.Criterios de análisis y aplicación*. Medellin: Universidad Pontificia Bolivariana.
- Stanford, D. d. (24 de Octubre de 2013). *¿Por qué preferimos lo redondeado a lo recto?* . Recuperado el 27 de 11 de 2013, de <http://glosariodigital.blogspot.com/2013/10/disen%C3%B3-cerebro-curva-recta.html>
- Swinburne, U. o. (2008). *Workstation Self-Assessment Checklist* . Melbourne.
- TRABAJO, A. 8.-P. (2004). Principios ergonómicos para el diseño de sistemas de trabajo. (ISO 6385:2004). (ISO 6385:2004). España.
- UNAL. (2006). *Manual para la adquisición y manejo seguro de medios de trabajo*. . Bogotá.
- Valencia, A. H. (2006). *Actas de Diseño Nº1*. Buenos Aires: Universidad de Palermo.