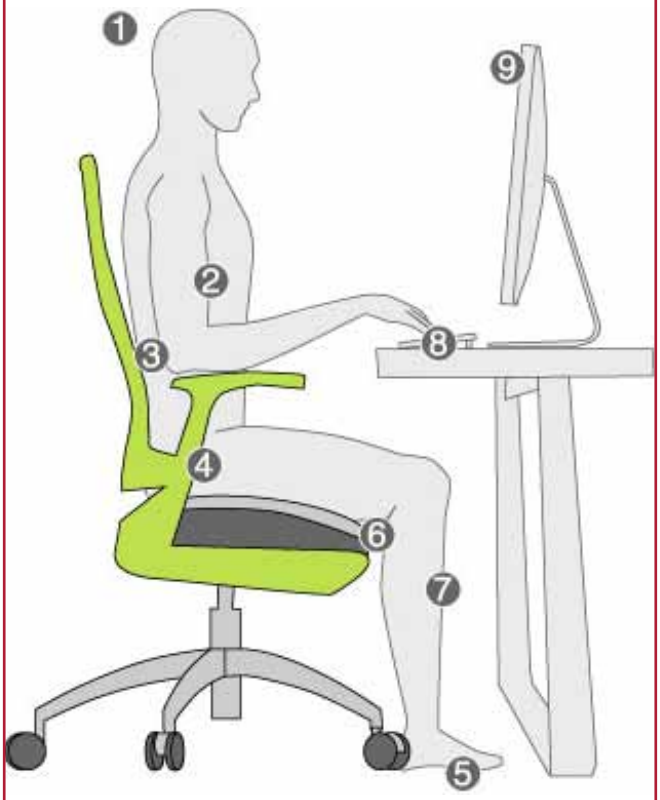
Laboratorio de Condiciones de Trabajo



Ergonomía

Diseño de puestos de trabajo

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

1. INTRODUCCIÓN

El puesto de trabajo es el lugar que un trabajador ocupa cuando desempeña una tarea. Puede estar ocupado todo el tiempo o ser uno de los varios lugares en que se efectúa el trabajo. Algunos ejemplos de puestos de trabajo son las cabinas o mesas de trabajo desde las que se manejan máquinas, se ensamblan piezas o se efectúan inspecciones; una mesa de trabajo desde la que se maneja un computador; una consola de control; etc.
Es importante que el puesto de trabajo esté bien diseñado para evitar enfermedades relacionadas con condiciones laborales deficientes, así como para asegurar que el trabajo sea productivo. Hay que diseñar todo puesto de trabajo teniendo en cuenta al trabajador y la tarea que va a realizar a fin de que ésta se lleve a cabo cómodamente, sin problemas y eficientemente.
Si el puesto de trabajo está diseñado adecuadamente, el trabajador podrá mantener una postura corporal correcta y cómoda, lo cual es importante porque una postura laboral incómoda puede ocasionar múltiples problemas físicos.
La aplicación de la ergonomía al lugar de trabajo reporta muchos beneficios evidentes. Para el trabajador, unas condiciones laborales más sanas y seguras; para el empleador el aumento de la productividad.

OBJETIVOS DE LA PRÁCTICA
Los objetivos que persigue la correcta realización de esta práctica son:
• Explorar algunos principios recomendados sobre diseño de puestos de trabajo.
• Describir algunos principios básicos de ergonomía aplicados a los puestos de trabajo en posición de pie y sentado.
• Aplicar los conceptos de antropometría y ergonomía en el diseño de puestos de trabajo.
• Identificar aspectos relevantes en el diseño de un puesto de trabajo.

SEGURIDAD PARA LA PRÁCTICA
Para evitar lesiones y accidentes durante la práctica, o daños en los instrumentos utilizados, es necesario tener en cuenta:
- Seguir las instrucciones para la realización correcta de la práctica y tener conocimiento previo del contenido de la misma.
- Manejar el equipo de medición según el procedimiento indicado, para obtener resultados adecuados y evitar averías en el mismo.

2. MARCO TEÓRICO
Hacer diseños para que se adapten a los cuerpos y las capacidades de las personas no es algo nuevo, incluso los hombres prehistóricos daban forma a sus herramientas y armas para hacerlas más fáciles de usar.
Sin embargo, el nacimiento de la ergonomía como disciplina científica se desarrolló durante la Segunda Guerra Mundial con el fin de ofrecer comodidad a los soldados en la manipulación de las máquinas de guerra y evitar los sucesos de la primera guerra mundial donde una gran cantidad de militares murieron, y no precisamente por acción del enemigo, sino por el pésimo diseño de sus dotaciones que provocaban fatigas crónicas y enfermedades.
Desde entonces, el diseño se ha basado también en la experimentación a partir de la ergonomía y la antropometría.
La ergonomía no está ni en las personas, ni en las cosas, sino en la interacción producto-usuario. Mediante el diseño se dan las características al producto: dimensión, estructura, estética, y es el usuario (con su uso) quien demuestra que tan ergonómico resulta el producto y por ende, que tan útil es.

La ergonomía es una herramienta indispensable, tanto en el proceso de diseño de un producto, como para medir los resultados de unas determinadas condiciones de trabajo en lo que a productividad y eficiencia se refiere.

Esta disciplina, que surgió con el fin exclusivo de aumentar la productividad del trabajador, con el tiempo se ha convertido en multidisciplinaria, toda vez que busca hacer más funcionales las herramientas y el espacio habitable para mejorar aspectos como la seguridad, la comodidad y la salud.

2.1. EL PUESTO DE TRABAJO

Como se dijo anteriormente, el puesto de trabajo es muy importante para el trabajador ya que de su buen diseño depende el bienestar del mismo, sino podrían generarse lesiones como:

• lesiones en la espalda.
• aparición o agravación de una enfermedad profesional.
• problemas de circulación en las piernas, entre otros.

Este se compone de tres elementos diferentes:

- Estación de trabajo: Espacio físico que tiene que ver con la ejecución de una actividad productiva.
- Posición de trabajo: Es la postura que adopta el operario en la actividad, que puede ser: de pie, sentado, cuclillas, rodillas, acostado entre otros.
- Superficie de trabajo: Espacio que está al alance de las extremidades y permite la ejecución de la labor.

2.2. PROCESO DE DISEÑO

En ergonomía, el diseño del puesto de trabajo es una tarea fundamental. Se sabe que en cualquier entorno de trabajo, ya sea la oficina o el taller, un puesto de trabajo bien diseñado procura no sólo la salud y bienestar de los trabajadores, sino también la productividad y la calidad de los productos. Y a la inversa, un puesto mal concebido puede dar lugar a quejas relacionadas con la salud o a enfermedades profesionales crónicas y a problemas para mantener la calidad del producto y el nivel de productividad
deseado.

Aunque en la actualidad son los factores físicos del puesto del 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. Los puestos de trabajo están pensados para el trabajo. Hay que reconocer que el punto de partida en el proceso de diseño de un puesto de trabajo, es pensar que hay que cumplir un objetivo de producción determinado.

2.2.2 Tipos de diseño antropométrico

El diseño dependerá de la población objetivo del mismo, siendo las posibilidades:

• Diseño para una persona especifica.
• Diseño para el promedio.
• Diseño para un grupo de personas.
• Diseño para una población numerosa.

Estas alternativas determinaran la fuente de las mediciones, la necesidad de elegir el manejo de tales dimensiones y finalmente los costos y la complejidad del diseño.

2.2.2.1 Diseño para una persona
Sería lo más recomendable, pero también lo más costos, por lo cual se justifica solo en casos muy especiales. En este caso se trabajaría con las dimensiones antropométricas del sujeto.

2.2.2.2 Diseño para el promedio
El promedio solamente se utiliza en contadas situaciones, cuando la precisión de la dimensión tiene poca importancia, no provoca dificultades o su frecuencia de uso es muy baja, si cualquier otra solución es o muy costosa, o técnicamente muy compleja.

2.2.2.3 Diseño para los extremos
Se utiliza en el caso en el cual una dimensión relevante representa un límite para el diseño, los extremos se pueden tratar como el máximo y mínimo de la dimensión.

2.2.2.4 Diseño para un intervalo ajustable
El objetivo es determinar los límites de variación de una dimensión, para que se ajuste a una determinada proporción de la población usuaria. Se trata del diseño idóneo, porque cada usuario ajustará, según sus necesidades, las dimensiones, aunque se trata del más costoso por los mecanismos de ajuste que se requieren.

2.3 FUENTES DE INFORMACIÓN
Dependiendo del tipo de diseño que se pretenda, dentro de las categorías anteriores, la información puede obtenerse:

- A partir de la medición directa de las dimensiones antropométricas relevantes del individuo, o grupo de individuos, para el cual se diseña el puesto de trabajo.
- A partir de la medición directa a una muestra representativa de la población objetivo.
- A partir de una base de datos de antropométricas.

2.4 TAMAÑO Y SELECCIÓN DE LA MUESTRA

El tamaño de la muestra para el estudio dependerá de los propósitos estadísticos del mismo. En este punto es necesario tener en cuenta aspectos relacionados con la teoría del muestreo, que no serán tratados en profundidad y se sugiere al lector una revisión más exhaustiva de este tema.

2.5. RELACIÓN DIMENSIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO Y DIMENSIÓN HUMANA

A continuación se presenta una serie de recomendaciones de Mondelo et al, para establecer las dimensiones de los puestos de trabajo, dependiendo del tipo de diseño que se efectúa:

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

2.6. PUESTO DE TRABAJO POSICIÓN SENTADO.

La postura sentada es la posición de trabajo más confortable, ya que ayuda a reducir la fatiga corporal, disminuye el gasto de energía e incrementa la estabilidad y la precisión en las acciones desarrolladas. Sin embargo, esta postura también puede resultar perjudicial para la salud si no se tienen en cuenta los elementos que intervienen en la realización del trabajo, principalmente, la silla y la mesa o el plano de trabajo y si no se dispone de la posibilidad de cambiar de posición de vez en cuando. Las consecuencias de mantener una postura de trabajo sentada inadecuada son: molestias cervicales, abdominales, trastornos en la zona lumbar de la espalda y alteraciones del sistema circulatorio y nervioso que afectan, principalmente, a las piernas. Tanto en actividades del sector servicios como en el industrial muchas personas realizan su trabajo sentadas, por lo que es conveniente considerar los principales requisitos ergonómicos que deben reunir el asiento y el plano de trabajo, con el fin de lograr posturas confortables durante periodos de tiempo más o menos prolongados. A continuación, se hace referencia a estas condiciones básicas y aunque la posición sentado es la forma más cómoda de trabajar, mantener esta postura durante mucho tiempo puede llegar a resultar molesto. Por lo tanto, es aconsejable alternar la postura sentada con la de pie y, a ser posible, caminar.

Normas básicas para el diseño de puestos en posición sentado:

- La altura del asiento de la silla debe ser regulable (adaptable a las distintas tipologías físicas de las personas). La ideal es la que permite que la persona se siente con los pies planos sobre el suelo y los muslos en posición horizontal con respecto al cuerpo o formando un ángulo entre 90 y 110 grados. La altura correcta del asiento es muy importante, ya que si ésta es excesiva se produce una compresión en la cara inferior de los muslos; si el asiento es demasiado bajo, el área de contacto se reduce exclusivamente al glúteo (las piernas quedan dobladas hacia arriba cerrando el ángulo formado por los muslos y el cuerpo) provocando compresión vascular y nerviosa.
- El respaldo de la silla también debe ser regulable en altura y ángulo de inclinación (adaptable a las distintas tipologías físicas de las personas). La función del respaldo es facilitar soporte a la región lumbar de la espalda, por lo que debe disponer de un acolchado que ayude a mantener la curvatura de la columna vertebral en esta zona. El respaldo conviene que llegue, como mínimo, hasta la parte media de la espalda, debajo de los omoplatos y no debe ser demasiado ancho en su parte superior para no restar movilidad a los brazos.
- Las sillas deben ser estables; su base de apoyo estará formada por cinco patas con ruedas. Es importante que las sillas puedan girar y desplazarse, de modo que se pueda acceder con facilidad a los elementos cercanos a la mesa de trabajo y se eviten los esfuerzos innecesarios.
- El material de revestimiento del asiento de la silla es recomendable que sea de tejido transpirable y flexible y que tenga un acolchamiento de 20 mm de espesor, como mínimo. El material de la tapicería y el del revestimiento interior tienen que permitir una buena disipación de la humedad y del calor. Así mismo, conviene evitar los materiales deslizantes.
- Los mandos que regulan las dimensiones de la silla se deben poder manipular de forma fácil y segura mientras la persona está sentada en ella.
- Los apoyabrazos son recomendables para dar apoyo y descanso a los hombros y a los brazos, aunque su función principal es facilitar los cambios de posturas y las acciones de sentarse y levantarse de la silla.
- El asiento de la silla debe tener una superficie casi plana y el borde delantero redondeado para evitar la compresión en la parte inferior de los muslos.
- Mantener una correcta posición de trabajo que permita que el tronco esté erguido frente al plano de trabajo y lo más cerca posible del mismo, manteniendo un ángulo de codos y de rodillas de alrededor de los 90 grados. La cabeza y el cuello deben estar lo más rectos posible.

- El uso de apoyapiés permite el ajuste correcto de silla-mesa cuando la altura de la silla no es regulable.
- El plano de trabajo debe situarse teniendo en cuenta las características de la tarea y a las medidas antropométricas de las personas. La altura de la superficie de trabajo debe estar relacionada con la altura del asiento, el espesor de la superficie de trabajo y el grosor del muslo.

3. EQUIPOS E INSTRUMENTOS

Figura 3.
Banco de trabajo

BANCO DE TRABAJO
Es un elemento que nos permite el estudio del diseño del puesto trabajo de acuerdo con las medidas antropométricas.

Figura 4.
Silla Antropométrica

SILLA ANTROPOMÉTRICA
Este es un elemento que nos sirve para tomar las medidas de la persona mientras está sentado.

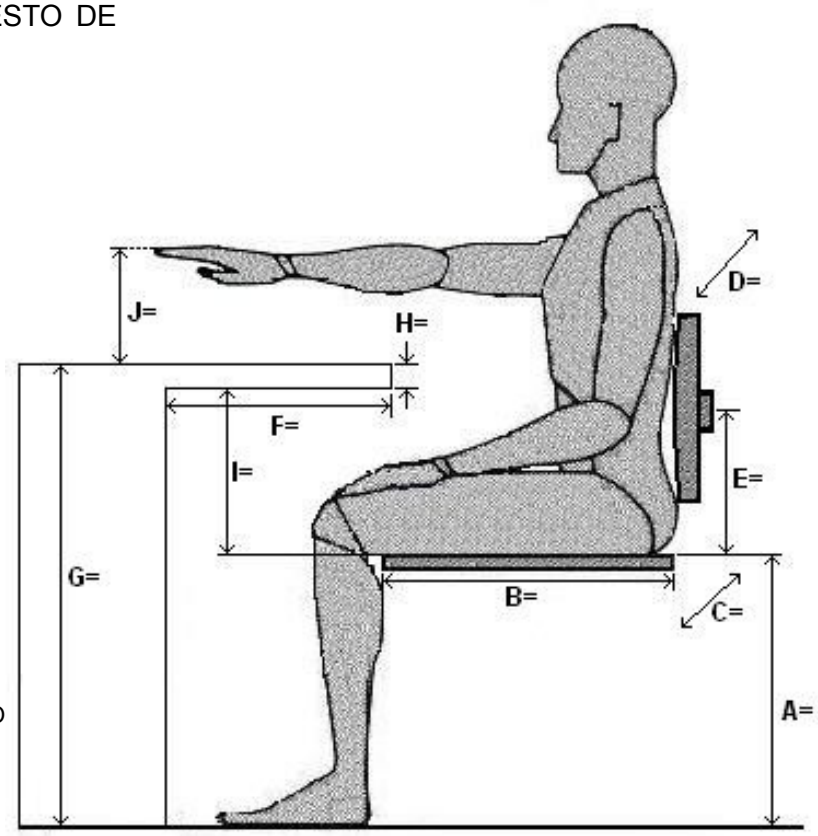
4. SESIÓN 2: DISEÑO DE PUESTO EN POSICIÓN SENTADO

Procedimiento:

- Establezca las dimensiones antropométricas que serian necesarias para el diseño del puesto de trabajo que le sea asignado. Registre los valores en la tabla
- Estas dimensiones pueden ser tomadas de los resultados del Protocolo de Antropometría Estática desarrollado por el grupo. En caso de que alguna dimensión no haya sido registrada en este protocolo, deberá ser establecida.
- Establezca el tipo de diseño a utilizar
- Utilizando pliegos de papel milimetrado dibuje el área de trabajo en el plano horizontal para el diseño propuesto e identifique las zonas funcionales para el puesto de trabajo.
- Desarrolle un esquema de la estación de trabajo resultante de su proceso de diseño y represéntela en la Figura No. 6.
- Utilizando el banco de trabajo y la silla ergonómica verifique su diseño y registre las observaciones necesarias.

ALGUNAS MEDIDAS PARA UN PUESTO DE TRABAJO EN POSICIÓN SENTADO

A. ALTURA DEL ASIENTO
B. PROFUNDIDAD DEL ASIENTO
C ANCHO DEL ASIENTO
D ANCHO DEL RESPALDO
E. ALTURA DEL SOPORTE LUMBAR
F. ESPACIO PARA LAS PIERNAS
G. ALTURA DE LA SUPERFICIE DE TRABAJO
H. GROSOR DE LA SUPERFICIE DE TRABAJO
I. ESPACIO PARA LOS MUSLOS
J. ALTURA MÁXIMA PARA CONTROLES DE USO FRECUENTE



5. BIBLIOGRAFIA

- MONDELO, Pedro et al. Ergonomía 1: Fundamentos, 3ª Edición. México: Alfaomega, 2000.
- CHINER, Mercedes et al. Laboratorio de Ergonomía. México: Alfaomega, 2004.
- MONDELO, Pedro et al. Ergonomía 3: Diseño de puestos de trabajo. México: Alfaomega, 2001.
- NIEBEL, Benjamín, FREIVALDS, Andris. Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo, 11ª Edición. México: Alfaomega, 2002.
- Tortosa, L.; García Molina, C.; Page, A.; Ferreras, A. (1999). Ergonomía y discapacidad. Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV), Valencia. ISBN 84-923974-8-9
- Zamprotta, Luigi, (1993) La qualité comme philosophie de la production.Interaction avec l'ergonomie et perspectives futures, thèse de Maîtrise ès Sciences Appliquées - Informatique, Institut d'Etudes Supérieures L'Avenir, Bruxelles, année universitaire 1992-93, TIU Press, Independence, Missouri (USA), 1994, ISBN 0-89697-452-9
- CAÑAS, José. Ergonomía Cognitiva: El Estudio del Sistema Cognitivo Conjunto. Universidad de Granada.
- Cañas, J.J, y Waern, Y (2001). Ergonomia Cognitiva. Editorial Médica Panamericana. Madrid.
- Cañas, J.J. (2004). Personas y Máquinas. Editorial Pirámide. Madrid