

## LABORATORIO DE CONDICIONES DE TRABAJO

### GUÍA PARA LA PRÁCTICA DE CONFIGURACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO (SESIÓN 2) – POSICIÓN SENTADO

#### 1. INTRODUCCIÓN

Para la configuración de puestos de trabajo (PT) es imprescindible establecer de manera asertiva la relación entre el usuario, los objetos (lo que será el puesto de trabajo, las herramientas, máquinas, instrumentos y demás objetos que se requieran para el desarrollo de la actividad) y el entorno. Para la correcta configuración del PT como objeto destinado al uso humano, es determinante considerar las dimensiones corporales de él o de los usuarios; lo que supone confrontar con los datos antropométricos y cada una de las dimensiones que define los distintos tipos de mobiliario.

#### 2. OBJETIVOS

- Aplicar los conocimientos sobre los principios y métodos ergonómicos aplicados durante el curso y poner en práctica los datos antropométricos obtenidos anteriormente.
- Mediante un modelo analítico (esquema básico), el estudiante deberá poner en evidencia la alternativa de solución a la problemática planteada por el profesor, teniendo en cuenta lo siguiente acorde al alcance del curso:
  - Definición del Tipo de Diseño Antropométrico.
  - Datos Antropométricos.
  - Posición racional de las zonas de trabajo.
  - Consideraciones acerca de las Posturas de trabajo.
  - Referentes y Parámetros Antropométricos.
  - Movimientos del usuario en el PT.
  - Recorridos del usuario en el PT.

Otros aspectos no menos importantes de deberían considerarse de ser posible:

- Regímenes de trabajo y descanso, sus tiempos y horarios.
- Carga mental que exige el puesto.

- Riesgos efectivos y potenciales implicados en el puesto.
- Ropas, herramientas y equipos de uso personal.
- Ambiente visual, acústico, térmico, etc., del entorno.
- Otras características específicas del puesto.

### **3. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1 PUESTO DE TRABAJO**

Se refiere a lo material entendido como el área o el lugar donde se desarrollan ciertas actividades con un propósito particular, teniendo en cuenta requerimientos de tipo ergonómico, psicológico, social y económico, donde se hace uso de recursos como objetos, herramientas, máquinas, implementos, conocimientos y habilidades, además de responsabilidades y compromisos.

Este se compone de tres elementos diferentes:

##### **3.1.1 Estación de trabajo**

Espacio físico que tiene que ver con la ejecución de una actividad productiva.

##### **3.1.2 Posición de trabajo**

Es la postura que adopta el operario en la actividad, que puede ser: de pie, sentado, cuclillas, rodillas, acostado entre otros.

##### **3.1.3 Superficie de trabajo**

Espacio que está al alcance de las extremidades y permite la ejecución de la labor. Frecuencia de uso e importancia.

#### **3.2 TIPOS DE DISEÑO ANTROPOMÉTRICO**

El diseño dependerá de la población objetivo del mismo, estas alternativas determinarán la fuente de las mediciones, la necesidad de elegir el manejo de tales dimensiones y finalmente los costos y la complejidad del diseño. Estas posibilidades son:

##### **3.2.1 Diseño para una persona**

Sería lo más recomendable, pero también lo más costoso, por lo cual se justifica solo en casos muy especiales. En este caso se trabajaría con las dimensiones antropométricas del sujeto.

##### **3.2.2 Diseño para 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.

### 3.2.3 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.

### 3.2.4 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.

## 3.3 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.

## 3.4 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. Las siguientes expresiones permiten el cálculo del tamaño de la muestra:

Con tamaño de la población desconocido ( $N \rightarrow \infty$ ):

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 * \sigma^2}{e^2}$$

Donde:

- $Z_{\alpha/2}^2$  = Parámetro de la distribución normal que depende del nivel de confianza establecido
- $\sigma$  = Desviación estándar de los datos.
- $e$  = Error máximo permitido

Con tamaño de la población conocido ( $N \rightarrow \infty$ ):

$$n_N = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}}$$

Donde:

- $n$  = Tamaño de muestra con población desconocido
- $N$  = Tamaño de la población

Una vez determinado el tamaño de la muestra se deberá garantizar la aleatoriedad de la misma al seleccionar los individuos a ser medidos.

### 3.5 CÁLCULO DE LOS PERCENTILES

Para calcular el valor de una medida en un percentil determinado, se requiere conocer la desviación estándar y la media de la población, y aplicar la siguiente fórmula:

$$P_{\%} = \bar{X} \pm Z_{\alpha} \sigma$$

### 3.6 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:

*Tabla 1. Recomendaciones de Mondelo et Al*

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

### **3.7 CONSIDERACIONES PARA 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.

#### **3.7.1 Normas básicas para el diseño de puestos de trabajo 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, la tapicería y/o el 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 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.

#### 4. DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

##### Esquematzación del puesto de trabajo

- Descripción y análisis de la actividad.
- Definición de requerimientos y determinantes del PT.
- Determinar el tipo de diseño Antropométrico a implementar.
- Definir las unidades y escala a la que se realizara el esquema.
- Establecer cuáles serán los Referentes y Parámetros antropométricos que afectarán el PT, con el fin de lograr la correcta adaptabilidad para el usuario. (Se recomienda desarrollar una matriz para facilitar el análisis)
- Generar la posición racional de las zonas de trabajo
- Definir los movimientos que realizara el usuario en el PT.
- Ilustrar los posibles desplazamientos que realizara el usuario en el PT.
- Tenga en cuenta:

ALGUNAS MEDIDAS PARA UN PUESTO DE TRABAJO EN POSICIÓN SENTADO

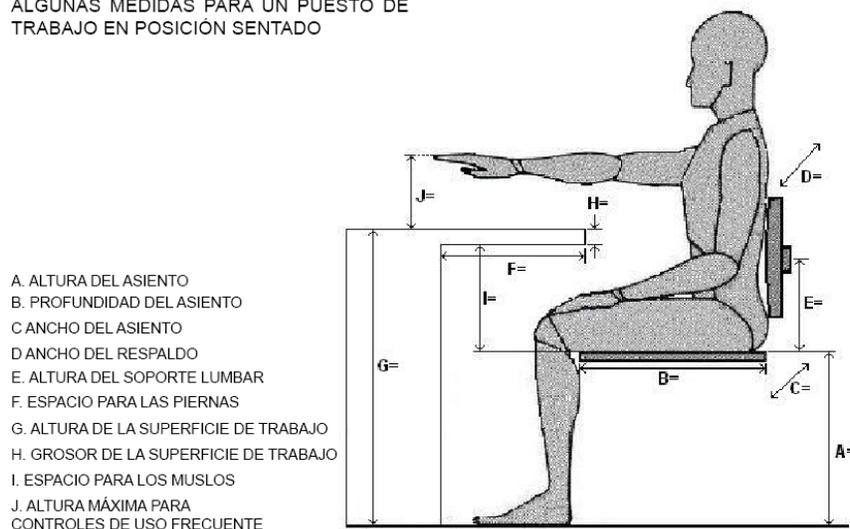


Figura 1. Medidas para un puesto de trabajo en posición sentado

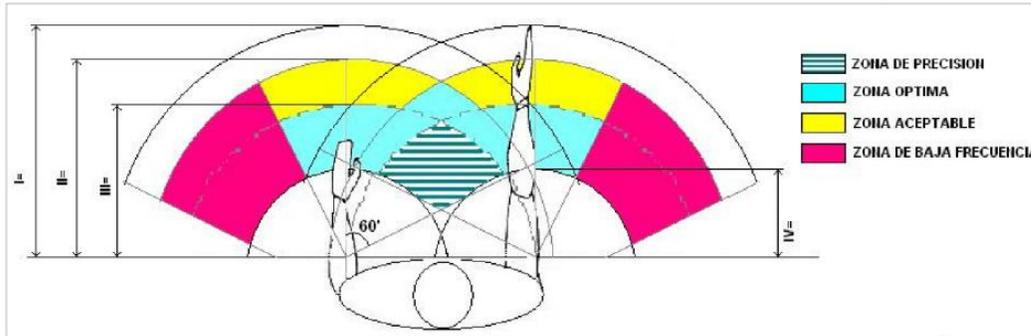


Figura 2. Zonas de trabajo

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- 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
- Zamprota, 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). Ergonomía Cognitiva. Editorial Médica Panamericana. Madrid.
- Cañas, J.J. (2004). Personas y Máquinas. Editorial Pirámide. Madrid