

SOFTWARE DE DISEÑO ANTROPOMÉTRICO

M.C. Martina Elisa Platt Borbón, M.T.C. Universidad de Sonora, mplatt@industrial.uson.mx
M.C. Ricardo Rodríguez, M.T.C. Universidad de Sonora, ricardo@industrial.uson.mx
M.C. Jesús Horacio Pacheco, M.T.C. Universidad de Sonora, jpacheco@industrial.uson.mx
M.C. Ana Claudia Bustamante Córdova, M.T.C. Universidad de Sonora,
abustamante@industrial.uson.mx

RESUMEN

En el diseño de sistema hombre-máquina-medio ambiente se requiere conocer las limitaciones y capacidades del ser humano. La antropometría es una herramienta para conocer las dimensiones del cuerpo humano y a partir de estos datos se diseñan máquinas, puestos de trabajo y equipos de protección, en los que su adaptación ergonómica a los usuarios potenciales no sólo contribuye a su eficacia funcional sino también a incrementar la seguridad y el bienestar de estos usuarios. El objetivo de este trabajo fue diseñar un software que permita capturar el dato y obtener los percentiles de cada una de las 50 dimensiones antropométricas más utilizadas en los diseños de los sistemas hombre-máquina-medio ambiente y a partir de los cálculos de los percentiles permita realizar el diseño de sillas, mesas. Ayudar al estudiante en la realización de cálculos para información detallada en pocos segundos y permita extraer las dimensiones requeridas para diseños específicos. La Metodología a seguir fue definir que debe de contener el software, así como el lenguaje a utilizar, investigar los aspectos teóricos acerca de las dimensiones antropométricas y los cálculos de los percentiles y además las dimensiones requeridas en el diseño de mesas y sillas. Diseñar el software, realizar pruebas y posteriormente elaborar el manual para el usuario. El software se diseñó con lenguaje html y su gran ventaja es que podrá utilizarse en línea además de que facilitará al usuario el diseño específico de una mesa y una silla.

I. INTRODUCCIÓN.

En el diseño de sistema hombre-máquina-medio ambiente se requiere conocer las limitaciones y capacidades del ser humano. La antropometría es una herramienta de la ergonomía que se utiliza para conocer las dimensiones del cuerpo humano y a partir de estos datos se diseñan máquinas, puestos de trabajo y equipos de protección, en los que su adaptación ergonómica a los usuarios potenciales no sólo contribuye a su eficacia funcional sino también a incrementar la seguridad y el bienestar de estos usuarios.

El desarrollo del software de diseño antropométrico que puede ser utilizado como herramienta de enseñanza aprendizaje en la materia de ergonomía, así

como también para el diseño y/o rediseño de estaciones de trabajo en sistemas de producción o de servicio.

Los diseños ergonómicos tienen como finalidad de prevenir lesiones, incapacidades, disminuir factores de riesgo que estén afectando directamente en el sistema productivo de una compañía.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El sistema de educación superior actualmente contempla programas de estudios que contienen el tema de antropometría como tal, sin embargo no ha sido aplicado un software que le facilite al alumno la comprensión y la práctica de los conocimientos adquiridos en clase.

El software de diseño antropométrico está diseñado para realizar los cálculos de los percentiles de las 50 dimensiones antropométricas más utilizadas, esto permite que el alumno invierta más el tiempo en analizar y proponer opciones de mejoras en lugar de gastar la mayoría del tiempo calculando fórmulas para obtener el resultado.

Generalmente el diseño de los sistemas se centra en la utilización de datos de poblaciones diferentes al usuario, lo que repercute en problemas como alza de lesiones físicas, fatiga física y acumulación de desordenes traumáticos. Los sistemas de producción como los de servicio, están soportando una serie de cambios de procesos, tecnológicos que han sido deficientes en su diseño.

En México la ergonomía está en su descubrimiento y los egresados de las instituciones de educación son los que deberán de cambiar la cultura y dar el gran paso hacia el auge de la ergonomía.

OBJETIVOS.

- Facilitar el proceso enseñanza-aprendizaje del tema de antropometría en las instituciones de educación superior.
- Diseñar una herramienta de nuevas tecnologías de información en el tema de antropometría.
- Diseñar un software que permita capturar el dato y obtener los percentiles de cada una de las 50 dimensiones antropométricas más utilizadas en los diseños de los sistemas hombre-máquina-medio ambiente y a partir de los cálculos permita realizar el diseño de sillas, mesas.

- Ayudar al estudiante en la realización de cálculos para información detallada en pocos segundos y permita extraer las dimensiones requeridas para diseños específicos.
- Implementación de los conocimientos de las dimensiones antropométricas en los diseños de los sistemas de trabajo en las empresas en donde se desarrollen los egresados de las instituciones de educación superior.

JUSTIFICACION

El tiempo requerido para realizar un diseño de un sistema de trabajo contempla la medición de las n dimensiones requeridas, la captura, el cálculo de percentiles y la búsqueda del datos para el diseño, lo que requeriría una gran inversión de tiempo solamente para la obtención del resultado, sin contar lo que se requiere para el análisis. Analizado de esta manera la herramienta del software de diseño antropométrico nos ayuda a disminuir este tiempo a escasos minutos de recopilación de datos e información, ya que los cálculos se realizan en cuestión de segundos.

DELIMITACION

El diseño del software comprende la definición, uso de su percentil y la forma de medir, captura las 50 dimensiones antropométricas mas utilizadas en los diseños de los sistemas de trabajo, así como los percentiles correspondientes pero aún así existen otras dimensiones antropométricas que este software no contempla, pero lo que en algún momento será una limitación

DESARROLLO

El contenido del software antropométrico es el siguiente:

- Forma de medir la dimensión antropométrica
- Captura del dato de la dimensión antropométrica
- Calculo de percentiles (5%, 50%, 95%)
- Impresión de tabla antropométrica
- Diseño de silla
- Diseño de mesa

ANTROPOMETRIA

La antropometría y los campos de la biomecánica afines a ella tratan de medir las características físicas y las funciones del cuerpo, incluidas las dimensiones lineales, peso, volumen, tipos de movimiento, etc. En términos generales, las mediciones de las dimensiones del cuerpo son de dos clases:

DIMENSIONES ESTRUCTURALES DEL CUERPO:

Se toman con el cuerpo de los sujetos en posiciones fijas (estáticas) estandarizadas. Por ejemplo, en un reconocimiento (Hegberg) se midieron 132 características diferentes de 4000 personas pertenecientes al personal de vuelo de la Air Force. Las mediciones de diferentes características del cuerpo pueden tener alguna aplicación específica, aunque sea para diseñar petos pectorales para árbitros de béisbol, auriculares o gafas de pinza (quevedos). Sin embargo, las mediciones de ciertas características del cuerpo tienen probablemente una utilidad bastante general, y los datos resumidos de algunas de estas características los presentaremos con propósitos de ejemplificación. Estos datos proceden de una investigación efectuada por el United States Public Health Service (Servicio de Sanidad Pública de los Estados Unidos) sobre un conjunto representativo de 6672 hombres y mujeres adultos. Además, los datos correspondientes a investigaciones de otras muestras pueden variar a partir de la fecha de investigación.

DIMENSIONES FUNCIONALES DEL CUERPO:

Las dimensiones funcionales del cuerpo se toman a partir de las posiciones del cuerpo resultante del movimiento. Aunque las dimensiones estructurales del cuerpo resultante del movimiento resultan útiles para determinadas finalidades de diseño, las dimensiones funcionales son, probablemente, mucho más útiles para la mayoría de los problemas del diseño.

Antes bien, en la mayoría de las situaciones laborales o de ocio, las personas están funcionando, ya sea porque manejan el volante de un automóvil, o porque preparan una ratonera o alcanzan el salero encima de la mesa. El postulado central sobre el uso de las dimensiones funcionales se relaciona con el hecho de que, al realizar funciones físicas, los miembros del cuerpo de un individuo no operan independientemente, sino más bien concertados.

Las dimensiones del cuerpo humano son numerosas, pero para diseñar un puesto de trabajo específico sólo se deben tener en cuenta las necesarias para el mismo. Por ejemplo, para diseñar un puesto sentado de videoterminals no se utiliza en ningún momento la estatura, por lo que sería absurdo tenerla en cuenta y perder tiempo y dinero midiéndola. Esta dimensión no es relevante para ese puesto de actividad, aunque sí para otros, como es la altura de la puerta de un vagón de metro; mientras que para el diseño del puesto de videoterminals son imprescindibles entre otras, la altura ojos-suelo, sentado el trabajador, y la altura de codos-suelo, sentado el trabajador, que se denominarían dimensiones relevantes, relacionadas siempre, además, con el tipo de tarea que se deban desarrollar en esos puestos de actividad.

Es por ello que antes de comenzar a efectuar las mediciones se deben analizar con rigor las medidas antropométricas que se quieran tomar, pues su cantidad guarda relación con la viabilidad económica del estudio, mientras que si

se obvia una medida relevante para un diseño, su carencia hará imposible una solución satisfactoria.

Las personas no somos objetos ni nuestro entorno es una caja donde debemos estar envasados. Hay exigencias que es imprescindible considerar antes de tomar decisiones sobre las relaciones que vinculan las distintas dimensiones del cuerpo humano con las de nuestro entorno, con el fin de lograr una correcta compatibilidad. Por ejemplo, en una silla, el asiento debe estar a una altura del suelo que posibilite al apoyar los pies cómodamente en él, dejando libre de presiones la región poplíteica, situada entre la pantorrilla y el muslo, pues de otro modo la circulación sanguínea quedaría afectada.

Recordemos a los niños sentados en sillas de adultos con las piernas colgando. En consecuencia, la altura del asiento debe ser ligeramente menor (pueden ser 2 ó 3 cm) que la altura poplíteica del sujeto sentado más los tacones o, de lo contrario, debe situarse un apoyapiés.

Lo mismo ocurre con las demás dimensiones de la silla: la altura máxima del respaldo, si es rígido, no debe sobrepasar la altura subescapular en posición de sentado, y el respaldo debe permitir la acomodación del coxis sin presionarlo, por lo que resultará preferible que el respaldo comience, de abajo a arriba, a partir de la altura iliocrestal. Para las mediciones antropométricas existen metodologías que garantizan homogeneidad y precisión adecuadas. Así pues, con vistas a determinar las dimensiones relevantes y otras características del puesto, ya sea existente o en proceso de diseño, como paso previo al estudio de las relaciones dimensionales, es necesario analizar los siguientes aspectos para todos los usuarios del mismo:

1. Métodos de trabajo que existen o que existirán en el puesto.
2. Posturas, movimientos, y sus tiempos y frecuencias.
3. Fuerzas y cadencias de éstas que deberá desarrollar el usuario.
4. Importancia y frecuencia de atención y manipulación de los dispositivos informativos y controles.
5. Regímenes de trabajo y descanso, sus tiempos y horarios.
6. Carga mental que exige el puesto.
7. Riesgos efectivos y riesgos potenciales implicados en el puesto.
8. Ropas, herramientas y equipos de uso personal.
9. Ambientes visual, acústico, térmico, etc., del entorno.
10. Otras características específicas del puesto que fuesen de interés.

A partir de este análisis es posible conocer cuáles son las dimensiones relevantes que hay que considerar, teniendo en cuenta todas las personas y sus funciones que tienen y/o habrán de tener relación con el puesto de trabajo, como por ejemplo, en el caso de un molino de rodillos para moler tintas de imprenta, los

transportistas, los instaladores, los molineros y los ayudantes, los operarios de mantenimiento, etc.

CONCLUSIONES

El software de diseño antropométrico es una herramienta de las nuevas tecnologías de información que facilita el proceso enseñanza aprendizaje acerca del tema de antropometría en las instituciones de educación superior del país y además que puede ser una herramienta que facilitará el trabajo de los miembros de SEMAC.

La utilización de este software facilita el proceso de toma de decisiones, análisis oportunos de resultados inmediatos, mejora continua y propuestas de diseño y rediseño ergonómico en cualquier ámbito productivo de nuestro país. Todo ello, promueve la cultura hacia la prevención de lesiones, fatiga física, optimización de tareas, productividad y calidad en cualquier sistema de producción.

El software se diseñó con lenguaje html y su gran ventaja es que podrá utilizarse en línea además de que facilitará al usuario el diseño específico de una mesa y una silla.

VIII. BIBLIOGRAFIA

- Bernard, T. E. (1991) Metabolic Heat Assessment, Motor Vehicle Manufacturers Association,
- USF9008-C0173.
- Bridger, R. s. (1995), Introduction to Ergonomics. McGraw Hill, United States of America.
- Chaffin, D. B. y Anderson, G. B. J. (1984) Occupational biomechanics, Willey Interscience, New York U.S.A.
- Kemmlert, K. (1995), A method assigned for the identification of ergonomic hazards – PLIBEL.
- Applied Ergonomics vol. 26, No. 3, 199-211.
- National Institute For Occupational Safety and Health (1981), Work Practices Guide for Manual Lifting Cincinnati, Ohio, E.U.A.
- Warr, P.(1993) *Ergonomía aplicada*. Trillas.México, D.F..
- Weiner. J. (1993) *Handbook of ergonomic and Human Factors tables*. Prentice Hall. New Jersey.
- Weiner. J. (199) *Research techniques in human engineering*. Prentice Hall. New Jersey.

- Wilson, J.R & Corlett, E.N. *Evaluation of human work: A practical ergonomics methodology*, London: Taylor & Francis, 1990.
- Pedro R. Mondelo - Enrique Gregori, Joan Blasco - Pedro Barrau, (1999) *Ergonomía 3, Diseño de puestos de trabajo*

ANTROPOMETRÍA
Archivo Opciones Ayuda

ANTROPOMETRÍA

Menu Abrir Guardar Eliminar Nuevo




OBJETIVO: Ilustrar las dimensiones del cuerpo usadas en determinar varios diseños en un vehículo de motor.

PROBLEMA: La figura 1 es una vista lateral estilizada del interior de un vehículo y una vista frontal del asiento del conductor. Las dimensiones numeradas corresponden a las listadas abajo. De la Figura 2, seleccione las dimensiones del cuerpo que puede ser crítica para determinar las dimensiones de la cabina listadas abajo. Registre los números de las dimensiones del cuerpo en el espacio dado abajo.

DIMENSIÓN DE LA CABINA	DIMENSIÓN DEL CUERPO (FIGURA 2)	VALOR DE DISEÑO 5% ó 95%
FIGURA 1		
1.- DISTANCIA DEL ASIENTO AL TECHO	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2.- DISTANCIA DEL FRENO AL VOLANTE	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3.- DISTANCIA HORIZONTAL DEL VOLANTE AL RESPALDO DEL ASIENTO	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4.- DISTANCIA VERTICAL DEL VOLANTE AL SUELO	<input type="text"/>	<input type="text"/>
5.- DISTANCIA ENTRE TABLERO Y RESPALDO DEL ASIENTO.	<input type="text"/>	<input type="text"/>
6.- DISTANCIA ENTRE VOLANTE Y DIRECCIONAL	<input type="text"/>	<input type="text"/>
7.- ANCHO DEL ASIENTO	<input type="text"/>	<input type="text"/>
8.- PROFUNDO DEL ASIENTO	<input type="text"/>	<input type="text"/>
9.- ANCHO DEL RESPALDO	<input type="text"/>	<input type="text"/>
10.- ALTURA DEL ASIENTO DESDE EL PISO	<input type="text"/>	<input type="text"/>

