

Aplicación de la ergonomía para el diseño de EPP con características antropométricas

Flores Martínez, Guadalupe

Octavo semestre, Ingeniería Industrial
Instituto Tecnológico de Puebla
lupitaflomar@yahoo.com.mx

Hernández Gómez, Ricardo

Octavo semestre, Ingeniería Industrial
Instituto Tecnológico de Puebla
ingricardo_hg@yahoo.com.mx

Pérez Muñoz, Jaime Guadalupe

Maestro en ciencias con especialidad en ingeniería industrial
Instituto Tecnológico de Puebla
jpm104@yahoo.com.mx

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

Los overoles que existen en el mercado son manejados por chico, mediano y grande; lo cual nos lleva a realizar el diseño de un overol que cumpla con las características antropométricas que sea adaptable a diferentes cuerpos de este modo podremos reducir costos de adquisición con base a que no será necesario comprar varios overoles y tenerlos en existencia en nuestros inventarios, además de que sería mas fácil para la empresa adquirirlos y para los proveedores hacerlo mediante un solo diseño.

OBJETIVO

Diseñar un overol que sea ajustable a diferentes percentiles (5, 50 y 95 percentil) de la población económicamente activa (PEA) del estado de Puebla, con ayuda de los conocimientos en antropometría y percentiles; con la finalidad de ahorrar costos al sector industrial que lo emplee.

METODOLOGÍA

La muestra fue tomada de una población de 50 obreros del sector industrial de la región; para hacer el diseño del overol.

El diseño esta basado en la aplicación de cierres colocados en las diferentes articulaciones (codos y rodillas) de las extremidades superior e inferior para poder ajustar el nivel de percentil adecuado para cada persona; esto nos servirá de ayuda para poder ser utilizado por diferentes personas con diferentes medidas con base a sus dimensiones corporales; ya que estas dimensiones nos proporcionaran la distancia que se deberá ampliar nuestro overol para poder ser utilizado por los diferentes obreros. El diseño cuenta con bolsa en la parte superior frontal izquierda; la forma en que se cierra el overol es mediante belcro el cual se encuentra ubicado en la parte frontal de pecho a abdomen hasta la cintura; en esta parte la cintura se ajusta mediante un resorte. La parte exterior de la muñeca al igual que los tobillos es ajustada mediante resorte y belcro para su buen funcionamiento.

RESULTADO

Reducción de costos en la adquisición del EPP (equipo de protección personal) de trabajo (overol), y la satisfacción del usuario al contar con una prenda acorde a sus dimensiones corporales para un mejor desempeño y menor riesgo a un accidente; mediante el diseño de un overol antropométrico.

CONCLUSIÓN

El diseño del overol tiene un enfoque ergonómicamente aceptable para ser usado en cualquier área de trabajo, dependiendo de esta será el material que se empleará para su uso.

Palabras clave

Ergonomía, Antropometría, Percentil

ABSTRACT**INTRODUCTION**

The overoles that exist are managed small, medium and large sizes; that's why we created a new design witch feets all kind of bodies with several anthropometry characteristics, this way will be able to reduce buying costs because it won't be necessary to buy a big amount of overoles and have them in stock in spied of that it would be easier to the company to get them and to our suppliers manufacture only one design.

OBJETIVE

To design an overol which be adjustable to different percentiles (5, 50 y 95 percentile) of the active economic population in Puebla city, (AEP) by been helped in anthropometry and percentiles knowledge's; will be intention of saving costs to the industrial sector which makes use of it.

METODOLOGY

We took a proof, of so workers from the industrial sector of the region and it result so proof to make the new overol design.

This design is based on putting zippers, around the articulations (elbows and knees) of the top and the bottom of the body to be able to adjust the adjustable percentile by level of each person; this will help our overoles for being used by people with different sizes according with to their bodies characteristics; because this information is going to give us the specific distance that we'll have to add for the worker's use. This design has a bag at the top front on the left side; the overol is closed by belcro which is located from the chest to abdomen until the waist; at this part the waist is adjustable by a spring the ester part of wrist and the ankle are adjusted by spring and belcro for a good working.

RESULTS

Total worked satisfaction by using and item which is made according to his body

dimensions just to get a better performance and a less risk of having any accident.

PERSONAL OPINION

The overol design is focus in an ergonomic way for being used in any working area; however, the material depends on what kind of area will use this overol.

Key words

anthropometry, percentiles, ergonomic.

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

El siguiente artículo trata de la propuesta de un diseño de un overol que será aplicado en el sector industrial, el cual tendrá grandes beneficios para las empresas.

En este overol se aplicarán los conocimientos de la ergonomía y, principalmente la antropometría ya que mediante estos el diseño del overol tendrá diferentes usos en cuestión de tamaño.

La asociación Internacional de Ergonomía¹ expresa que, "Es la disciplina científica interesada en la comprensión de la interacción entre los seres humanos y los elementos de un sistema; y la profesión que aplica la teoría, los principios, datos y métodos para diseñar con el objeto de optimizar el bienestar de los seres humanos y el desempeño general del sistema".

Por lo tanto, se debe buscar el acomodo del diseño y la máquina a las habilidades y capacidades del personal actual, tomando en cuenta todas las características del usuario con el propósito de que se obtengan los mejores resultados.

Así mismo, para lograr estos resultados existe una ciencia que estudia las

¹ Asociación Internacional de Ergonomía; definida en el año 2000. Pérez M. Jaime, G.; Propuesta de Procedimiento para evaluación ergonómica de los DTA´s en las estaciones de trabajo; Tesis de Maestría en Ing. Industrial; UPIICSA; IPN; Feb. De 2007; pág.7.

características del ser humano; la antropometría. La palabra antropometría² significa medida del cuerpo humano. Ésta se deriva de los vocablos griegos “anthropos”, que significa hombre y “metrein” que significa medida.

Los datos antropométricos son usados en ergonomía para especificar las dimensiones físicas de los espacios o lugares de trabajo, el equipo, el mobiliario y la vestimenta para lograr el correcto desempeño, además para asegurar la minimización de las diferencias existentes entre las dimensiones de los equipos y productos y las correspondientes al usuario

Este overol se distinguirá con otras aplicaciones como el uso de cierres y bandas que nos servirán de identificación en horarios nocturnos.

Información básica

Algunos de los factores que influyen en las dimensiones anatómicas son los siguientes:

- * La edad (hasta la madurez).
 - * El sexo (masculino o femenino).
 - * La raza.
 - * La ocupación (granjero o camionero, comparado con un contador).
 - * El vestido (especialmente en climas fríos).
-
- La hora del día (por las mañanas uno mide aproximadamente 6 mm más porque los discos de la columna vertebral no están comprimidos, mientras que nuestro peso es mínimo porque se pierde agua a través de la respiración y la transpiración durante el sueño).

² Ramírez Cavassa César; Ergonomía y productividad; editorial Limusa; 1991; Pag. 53.

OBJETIVOS

Diseñar un overol que sea ajustable a diferentes percentiles (5, 50 y 95 percentil) de la población económicamente activa (PEA) del estado de Puebla, con ayuda de los conocimientos en antropometría y percentiles³; con la finalidad de ahorrar costos al sector industrial que lo emplee.

ALCANCES

Las empresas que se dediquen a la confección de este overol tendrán como beneficio la reducción de costos por la menor cantidad de empleo de mano de obra y materia prima, pero será de mayor complejidad en la confección por los mecanismos de ajuste que conlleva el diseño.

El cliente tendrá como beneficio que el diseño del overol podrá ser utilizado por diferentes personas y no tendrán la necesidad de adquirir varias tallas.

La propuesta del diseño tiene el beneficio de proporcionar al individuo un mejor desempeño, comodidad, ajuste y maniobrabilidad en sus actividades a realizar. Ya que el ajuste que tiene el overol facilita con gran medida el poderlo adaptar a su complejión física sin importar sus dimensiones.

METODOLOGÍA

Para el diseño de nuestro overol se aplico la antropometría estática con los datos básicos ya descritos y principalmente la dinámica, que es considerada cuando el cuerpo está en su máximo alcance de sus extremidades.

Para tal situación se tomaron en consideración los principios del diseño antropométrico:

³ La medición para una característica física por debajo de la cual un cierto porcentaje de la población queda incluida. Idem. Pag 54

- Principio del diseño para el promedio

El cual se utiliza en contadas situaciones, de poca importancia en la precisión de la dimensión y provoca dificultades y su frecuencia de uso es muy baja, de lo contrario otra solución es costosa o muy compleja.

- Principio del diseño para los extremos

Es empleado principalmente para considerar al individuo más alto, cuando se diseñan las extremidades (largo de pierna y brazo) de esta forma se incluye al individuo más bajo. En caso opuesto al diseñar la bolsa del pantalón del overol se hace de acuerdo al individuo más bajo, ya que de esta forma el individuo más alto alcanzará con facilidad introducir la mano en la bolsa.

- Principio del diseño para un intervalo ajustable

Este principio está destinado a un grupo de personas y es el idóneo, porque cada operario ajusta el objeto a su medida y a sus necesidades, aunque es considerado más caro debido a los mecanismos de ajuste que utiliza.

Mediante este principio se consideraron las medidas de las extremidades de largo de pierna y largo de brazo específicamente, así mismo para la cintura y pecho

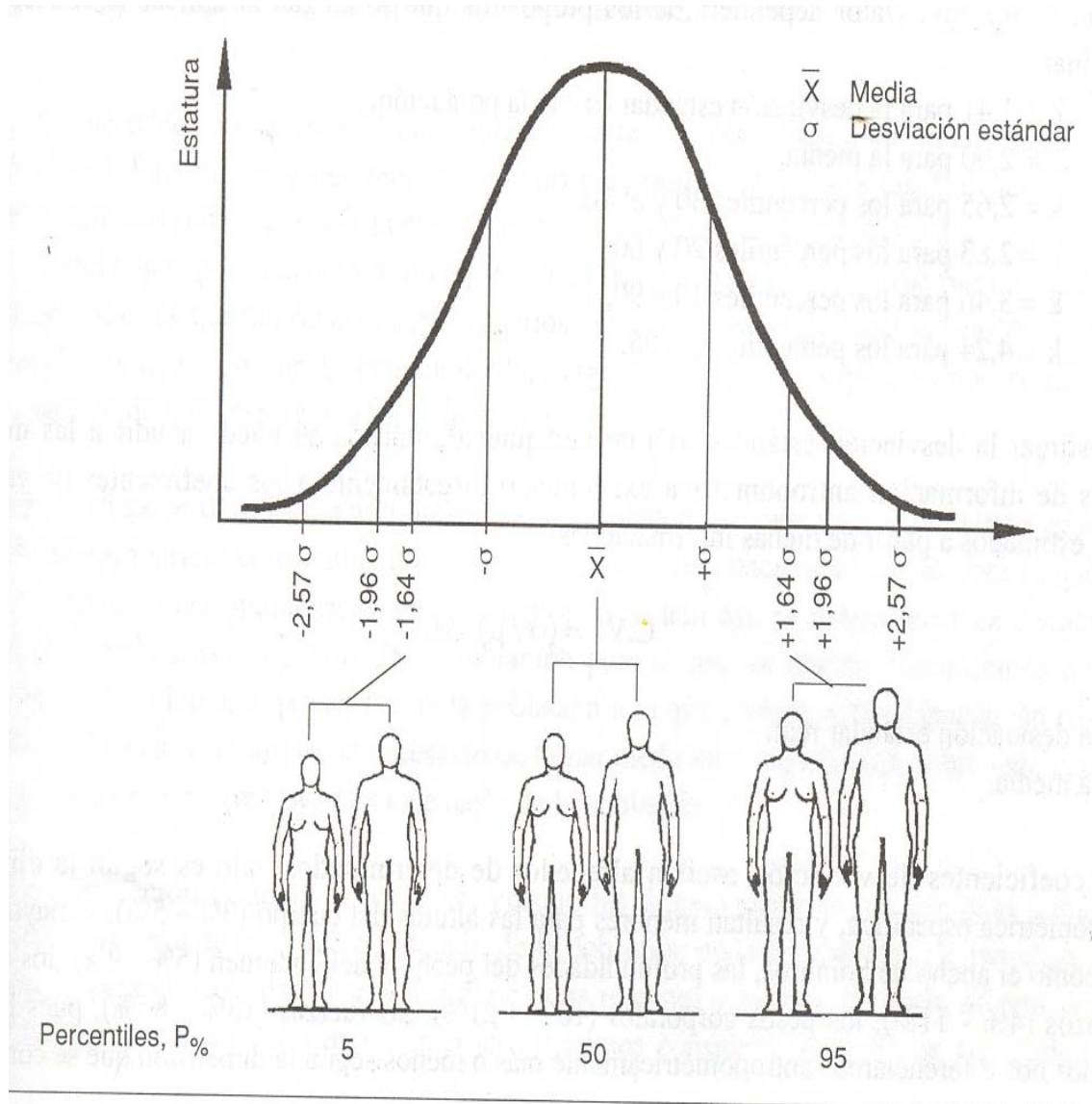


Fig. 2.15 Curva normal y de percentiles (5, 50 y 95) de las estaturas de mujeres y hombres de una población hipotética.

¹ Mondelo Pedro, Gregori Enrique, Blasco Joan y Barrau Pedro; *Ergonomía 3: Diseño de puestos de trabajo*; Edit. Alfa Omega; 2ª edición; México, D.F.; 2001.

Para el estudio en cuestión se realizó un muestro a una población de 50 obreros del sector industrial de la región de Puebla en base a las siguientes características.

1.- Estatura
2.- Altura hasta el hombro
3.- Altura hasta la cadera
4.- Espesor del muslo, sentado
5.- Largo de la rodilla a las nalgas
6.- Largo del gemelo a la nalga
7.- Altura de la rodilla
8.- Altura del gemelo
9.- Ancho de hombros, bíceps
10.- Ancho de hombros, espalda
11.- Ancho de cadera
12.- Profundidad del abdomen
13.- Profundidad del abdomen de pie
14.- Largo del hombro al codo
15.- Largo del brazo hasta los nudillos

Tabla No.1 Dimensiones humanas para el diseño de un overol

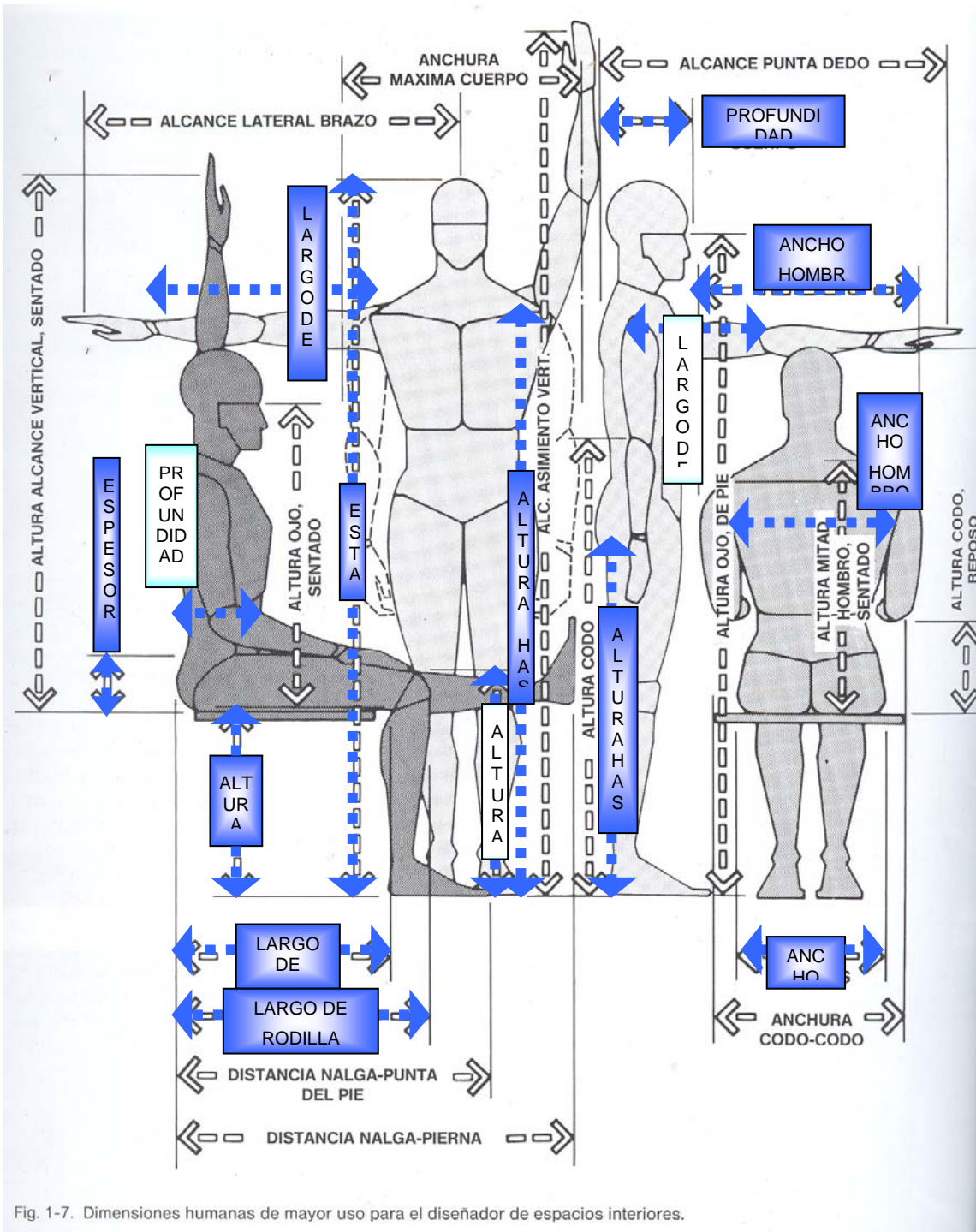


Fig. 1-7. Dimensiones humanas de mayor uso para el diseñador de espacios interiores.

¹ Mondelo Pedro, Gregori Enrique, Blasco Joan y Barrau Pedro; *Ergonomía 3: Diseño de puestos de trabajo*; Edit. Alfa Omega; 2ª edición; México, D.F.; 2001.

Para el cálculo del percentil es necesario determinar la media y la desviación estándar de cada dimensión de la población, utilizando la siguiente expresión y considerando que los datos antropométricos tienen una distribución normal.

$$P = X \pm Z\sigma$$

Donde:

P = Medida del percentil en centímetros o el intervalo donde se incluye el porcentaje de la población.

Z = Es el número de veces que sigma esta separada de la media.

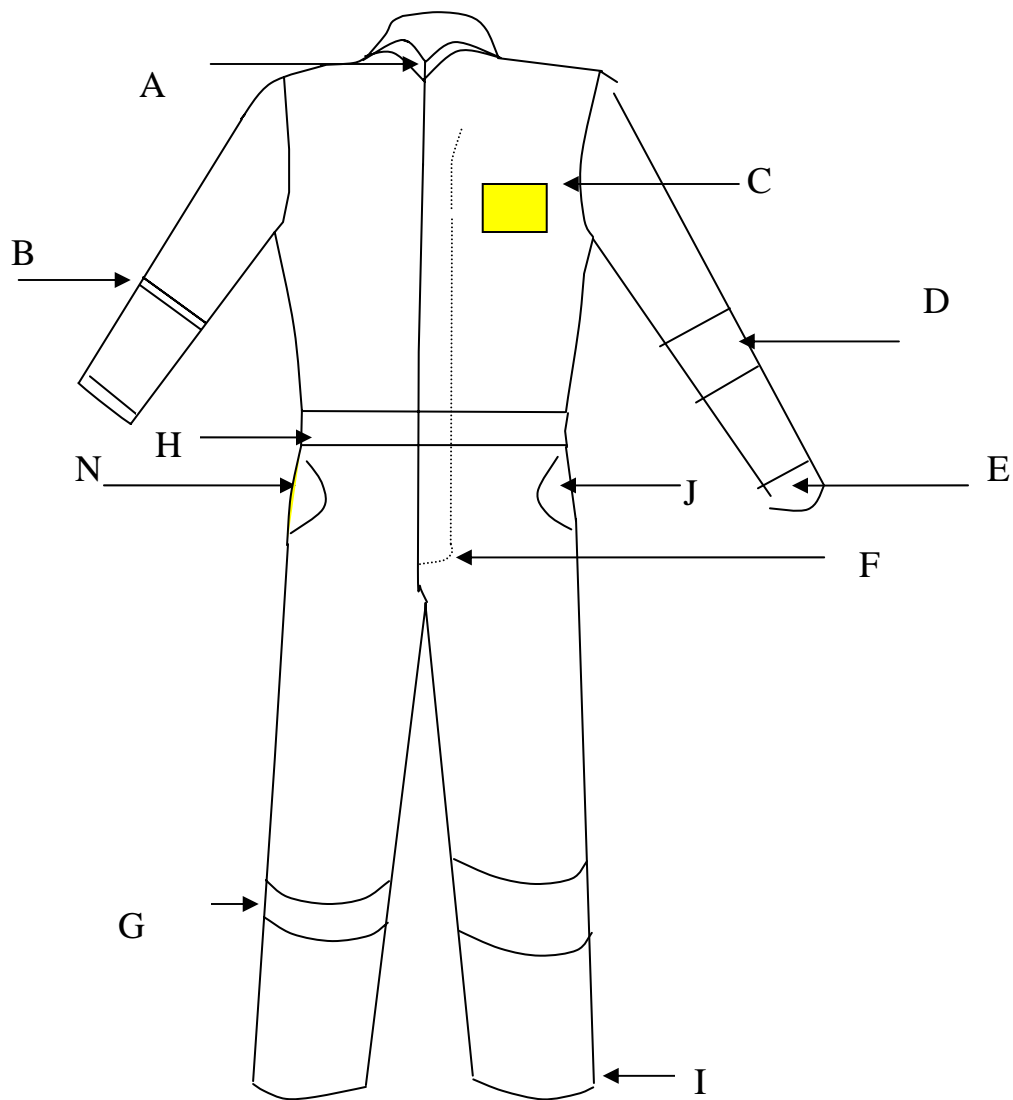
Esto permitirá tomar la desición acertada para el diseño adecuado del overol.

Medidas	promedio	desv. Est.	95 percentil	50 percentil	5 percentil
1.- Estatura	1.717413793	0.039328867	1.78210978	1.717413793	1.78210978
2.- Algura hasta el hombro	1.421034483	0.062053638	1.523112717	1.421034483	1.523112717
3.- Altura hasta la cadera	0.906896552	0.100485149	1.072194622	0.906896552	1.072194622
4.- Espesor del muslo, sentado	0.173859649	0.073311505	0.294457075	0.173859649	0.294457075
5.- Largo de la rodilla a las nalgas	0.537413793	0.064981704	0.644308696	0.537413793	0.644308696
6.- Laro del gemelo a la nalga	0.474482759	0.069782233	0.589274532	0.474482759	0.589274532
7.- Altura de la rodilla	0.536724138	0.049003446	0.617334806	0.536724138	0.617334806
8.- Altura del gemelo	0.46862069	0.054974862	0.559054337	0.46862069	0.559054337
9.- Ancho de hombros, bicep	0.408448276	0.163557453	0.677500286	0.408448276	0.677500286
10.- Ancho de hombros, espalda	0.44862069	0.050084352	0.531009449	0.44862069	0.531009449
11.- Ancho de cadera	0.940862069	4.380020188	8.145995277	0.940862069	8.145995277
12.- Profundidad del abdomen	0.202982456	0.055660781	0.29454444	0.202982456	0.29454444
13.- Profundidad del abdomen de pie	0.21137931	0.079034001	0.341390243	0.21137931	0.341390243
14.- Largo del hombro al codo	0.35862069	0.056703958	0.451898701	0.35862069	0.451898701
15.- Largo del brazo hasta nudillos	0.561896552	0.169994492	0.841537491	0.561896552	0.841537491

Tabla No. 2 Calculo de percentil (5, 50 y 95) para la población de obreros de la región de Puebla.

RESULTADOS

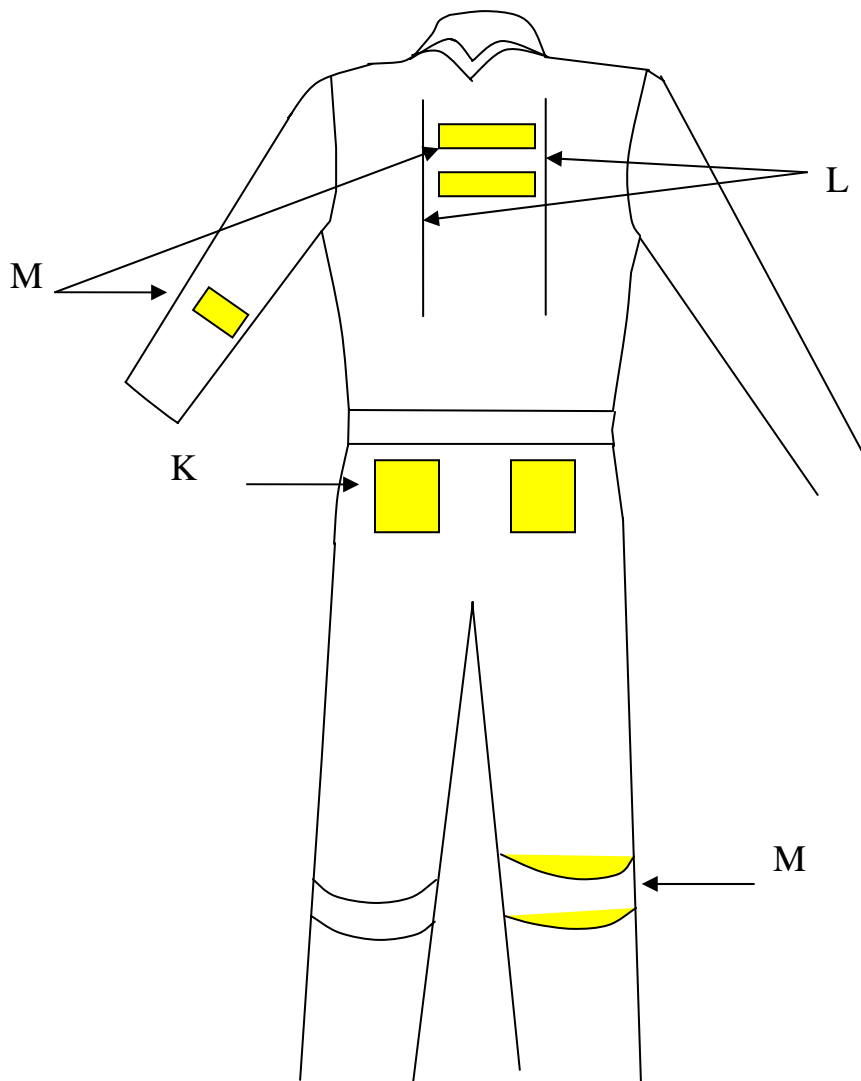
El diseño está basado en la aplicación de velcro colocados en las diferentes articulaciones (codos y rodillas) de las extremidades superior e inferior para poder ajustar el nivel de percentil adecuado para cada persona; esto nos servirá de ayuda para poder ser utilizado por diferentes personas con diferentes medidas con base a sus dimensiones corporales; ya que estas dimensiones nos proporcionarían la distancia que se deberá ampliar nuestro overol para poder ser utilizado por los diferentes obreros. El diseño cuenta con bolsa en la parte superior frontal izquierda; la forma en que se cierra el overol es mediante velcro el cual se encuentra ubicado en la parte frontal de pecho a abdomen hasta la cintura; en esta parte la cintura se ajusta mediante un resorte. La parte exterior de la muñeca al igual que los tobillos es ajustada mediante resorte y velcro para su buen funcionamiento.



DESCRIPCION DE LA PARTE DELANTERA DEL OVEROL

- A = Cuello Mao para mayor protección
- B = Cierre para ajuste de largo de brazo
- C = Bolsa Frontal
- D = Cierre para ajuste de largo de brazo ya abierto
- E = Pegote para ajuste de muñeca
- F = Belcro interno de pectoral
- G = Cierre para ajuste de largo de la pierna
- H= Resorte para cintura 10 cm
- I= Belcro para ajustar los tobillos
- J= Bolsas laterales

N= Abertura de overol para interior



DESCRIPCION DE LA PARTE TRASERA DEL OVEROL

K= Bolsas Traseras

L= Pinzas de ampliación

M= Bandas Fluorescentes

Reducción de costos en la adquisición del EPP (equipo de protección personal) de trabajo (overol), y la satisfacción del usuario al contar con una prenda acorde a sus dimensiones corporales para un mejor desempeño y menor riesgo a un accidente; mediante el diseño de un overol antropométrico.




En comparación con otros overoles industriales los beneficios se ven reflejados contra el material, el uso y el costo.

La imagen anterior nos muestra detalladamente la colocación de las bandas en el lugar exacto donde irán colocados los belcro; en la imagen nos muestra que estos quedan colocados en las extremidades superiores a nivel del antebrazo y en las extremidades inferiores a nivel de pantorrilla.

CONCLUSIONES

El diseño del overol tiene un enfoque ergonómicamente aceptable para ser usado en cualquier área de trabajo, dependiendo de esta será el material que se empleará para su uso.

De tal forma que el overol tendrá gran aceptación en el mercado del sector industrial,

Imagen				NUESTRO DISEÑO
Forma de cerrar	Cierre de latón y broches de presión	Cierre de latón y broches de presión	Botones	BELCRO
Talla	38, 40, 42, 44, 46 y 48	38, 40, 42, 44, 46 y 48	Chico, mediano y grande	UNITALLA
Bolsas laterales	2	2	Si	2
Bolsas traseras	2	2	No	2
Entradas laterales (para bolsa)	2	2	No	2
Ajuste	Broche de metal en puños	Broche de metal en puños	Ninguno	EXTREMIDADES CON BELCRO CINTURA CON RESORTE
Bolsa en camisa	2	2	No	1
Color	Azul marino, naranja, gris, rojo	Kaki, Azul marino, naranja, gris, rojo	Rojo, negro, amarillo	EL QUE SE DESEE
Tipo de cuello	Sport	Sport	Sport	MAO
Bandas Fluorescentes	No	No	No	SI

De la anterior comparación de los overoles que existen en el mercado con el diseño de nuestra propuesta podemos observar que tenemos un modelo con algunas características únicas, las que nos darían como beneficio una ventaja competitiva.

La cual se vería reflejada en la aceptación del sector industrial gracias a la innovación, creatividad, factibilidad y rentabilidad del diseño del overol antes mencionado.

⁶ http://www.vallenproveedora.com.mx/catalogo/catalogol.php?subcat_id=235

⁷ <http://www.publiartsrl.com/overoles.htm>

REFERENCIAS

Referencia 1

Mondelo Pedro, Gregori Enrique, Blasco Joan y Barrau Pedro; Ergonomía 3: Diseño de puestos de trabajo; Edit. Alfa Omega; 2ª edición; México, D.F.; 2001.

Referencia 2

Panero Julios; Zelnik Martin; Las dimensiones humanas en los espacios interiores: Estándares antropométricos; Edit. Gustavo Gili; 10ª edición; México, D.F.; 2002

Referencia 3

Ramírez Cavassa César; Ergonomía y productividad; Edit. Limusa; 1ª edición; México D.F.; 1991.

Referencia 4

Oborne David, Ergonomía en acción: La adaptación del medio ambiente de trabajo al hombre; Edit. Trillas; México D.F.; 1995.

Referencia 5

Pérez Muñoz Jaime Gpe.; Propuesta de procedimiento para evaluación ergonómica de los desórdenes por trauma acumulativos en las estaciones de trabajo; Tesis de Maestría en Ciencias con especialidad en Ingeniería Industrial; UPIICSA; IPN; Feb.2007

Referencia 6

http://www.vallenproveedora.com.mx/catalogo/catalogol.php?subcat_id=235

Referencia 7

<http://www.publiartsrl.com/overoles.htm>