

60.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

**LA ERGONOMIA APLICADA A LAS PERSONAS
CON DEFICIENCIAS FISICAS**

TESIS PROFESIONAL

Que para obtener el título de:

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

p r e s e n t a n :

JAVIER GARCIA FERNANDEZ

GUSTAVO DELEZE HINOJOSA

J. ALFONSO DIAZ-COVARRUBIAS GARCES

JOSE D. BACA GOMEZ

México, D. F.

1981



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE GENERAL.

INTRODUCCION.	1
CAPITULO I. ENTORNO A LA ERGONOMIA	3
Introducción.	5
I.1.- La ergonomía, conceptos generales.	6
I.1.1.- Principios de la Ergonomía.	8
I.1.2.- Propósito de la Ergonomía.	9
I.2.- La Ergonomía y el medio de trabajo.	11
I.2.1.- El Hombre y su máquina.	13
I.2.2.- El Hombre y su medio de trabajo.	16
I.2.3.- El Hombre y el medio ambiente.	18
I.3.- Higiene y seguridad en la industria.	20
I.3.1.- Los accidentes.	20
I.3.2.- Algunos datos sobre accidentes.	22
I.3.3.- La educación como principal medida de seguridad.	23
I.3.4.- La higiene como factor primordial en la seguridad industrial	25
I.3.5.- Principios de la prevención.	27
I.4.- La organización del trabajo.	31
I.4.1.- El estudio del trabajo.	31
I.4.2.- La medición biológica del trabajo.	37
I.4.3.- El aprendizaje.	39
I.4.4.- El envejecimiento humano.	45
I.5.- Sistemas Ergonómicos	45
I.5.1.- Características de los sistemas.	45
I.5.2.- Diseño de sistemas.	47
I.5.3.- La Ergonomía y el diseño de sistemas	47
Conclusiones	51

Bibliografía	52
CAPITULO II. ANALISIS DE LA PROBLEMÁTICA.	55
Introducción.	56
II.1.- Personas con deficiencias físicas.	57
II.1.1- Que entendemos por deficiencias físicas.	57
II.1.2.- Clasificación.	58
II.2.- Análisis fisiológico, psicológico y social de la problemática.	60
II.2.1.- Análisis fisiológico.	60
II.2.2.- Análisis psicológico.	63
II.2.3.- Análisis social.	65
II.3.- Algunas instituciones y organizaciones de rehabilitación.	67
Conclusiones.	70
Bibliografía.	71
CAPITULO III. REHABILITACION.	72
Introducción.	73
III.1.- Factores que involucra la <u>rehabilitación</u> .	74
III.2.- Método de rehabilitación actual en México.	78
III.3.- Terapia ocupacional.	83
Conclusiones	100
CAPITULO IV. ANALISIS DE ALTERNATIVAS Y APLICACIONES.	101
Introducción.	102
IV.1.-Estudio Ergonómico y Antropométrico de un puesto de trabajo para movimientos de <u>extremidades superiores</u> .	103

IV.1.1.- Medidas y movimientos de <u>extremida</u> des superiores.	103
IV.1.2.- Diferentes alturas para varios <u>ti</u> pos de trabajo.	109
IV.2.- Análisis funcional de un aparato -- electrodoméstico.	118
IV.3.- Desarrollo de alternativas.	121
IV.3.1.-Mesa de trabajo	121
IV.3.2.- Sujetuer.	128
IV.3.3.- Portagiros.	131
IV.3.5.- Sujecil.	138
IV.3.6.- Depositor.	141
Conclusiones	144
CAPITULO V. CONCLUSIONES GENERALES.	145

I N T R O D U C C I O N

A través de los años, el hombre ha tenido la necesidad de adaptarse al medio ambiente para poder sobrevivir - auxiliándose de métodos y dispositivos que le faciliten todo tipo de actividades para lograr un fin. En la actualidad - el hombre sigue creando y mejorando estos métodos y dispositivos, pero desafortunadamente la gran mayoría son hechos - para satisfacer las necesidades de un ser humano físicamente normal, lo que ocasiona que una persona con algún impedimento físico no podrá intervenir en una gran variedad de actividades en el hogar, la escuela, la industria etc.

Dentro de la industria mexicana, el papel desempeñado por este tipo de personas, es muy limitado, ya que en la mayoría de los casos, la adaptación del trabajador ante esta problemática es mediante el desarrollo de alguna actividad extra por parte del mismo afectado, por lo que se puede fácilmente deducir que no hay un aprovechamiento eficaz de este tipo de recurso humano.

Por otra parte en países altamente desarrollados - se utilizan actualmente técnicas para la integración de los impedidos físicamente a las labores productivas, que ha sido posible gracias a la participación de médicos, diseñadores - industriales, psicólogos, sociólogos e ingenieros. Dentro de las técnicas utilizadas, es de gran importancia la ergonomía que se encarga básicamente de las relaciones del hombre con su medio de trabajo, entendiéndose por medio, no solo al ambiente, sino también sus herramientas y materiales, la sociedad que lo rodea, etc.

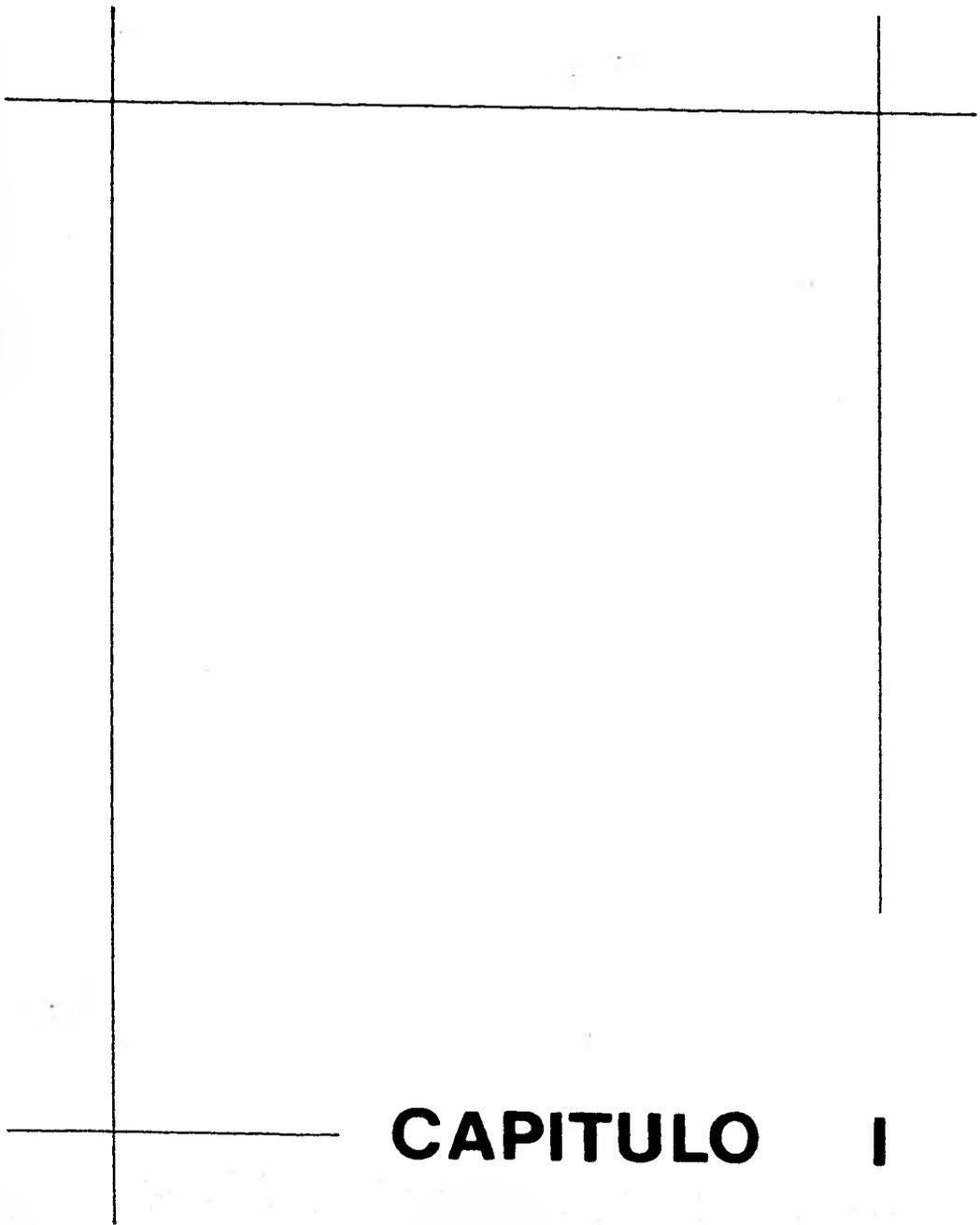
Así pues la ergonomía es un medio básico y necesario para lograr la incorporación de aquellas personas que - con algún impedimento físico o carencia, puedan desempeñar -

eficazmente alguna labor productiva, no obstante no es propósito de esta tesis mencionar las características generales de la ergonomía, dado que no se pretende duplicar información al respecto, sino que a partir de la información existente, buscar e implantar aplicaciones a medios productivos.

La presente tesis pretende analizar, proponer, seleccionar y justificar alternativas para demostrar a la industria mexicana que las personas con deficiencias físicas pueden ser tan productivas como las físicamente normales, a partir de la aplicación de estudios ergonómicos, es decir adaptando los medios productivos a las capacidades y limitaciones de cada persona, analizando las características generales de cada defecto considerado.

Es conveniente hacer mención que este estudio solo podrá ser aplicado en aquellos casos en que las carencias o impedimentos no caigan dentro de cuadros de parálisis total o de disturbios mentales no controlables, tanto en las formas lógicas de razonamiento como de reacción.

No se pretende por otro lado la profundización técnica en el terreno de la medicina, sino únicamente el análisis macroscópico de algunos impedimentos físicos, ya que el enfoque dado al trabajo cae únicamente en los lineamientos de la ingeniería y la ergonomía, por lo cual nos vemos en la necesidad de dirigirnos a casos específicos, en los cuales no solamente se analizará el problema en forma teórica, sino se resolverá prácticamente.



CAPITULO I

CAPITULO I

ENTORNO A LA ERGONOMIA

CONTENIDO :

- I.1.- LA ERGONOMIA CONCEPTOS GENERALES.
 - I.1.1.- Principios de la Ergonomía.
 - I.1.2.- Propósitos de la Ergonomía.
- I.2.- LA ERGONOMIA Y EL MEDIO DE TRABAJO.
 - I.2.1.- El hombre y su máquina.
 - I.2.2.- El hombre y su medio de trabajo.
 - I.2.3.- El hombre y el medio ambiente.
- I.3.- HIGIENE Y SEGURIDAD EN LA INDUSTRIA.
 - I.3.1.- Los accidentes.
 - I.3.2.- Algunos datos sobre accidentes.
 - I.3.3.- La educación como principal medida de seguridad.
 - I.3.4.- La higiene como factor primordial en la seguridad industrial.
 - I.3.5.- Principios de la prevención.
- I.4.- LA ORGANIZACION DEL TRABAJO.
 - I.4.1.- El estudio del trabajo.

I.4.2.- La medición biológica del trabajo.

I.4.3.- El aprendizaje.

I.4.4.- El envejecimiento humano.

I.5.- SISTEMAS ERGONOMICOS.

I.5.1.- Características de los sistemas.

I.5.2.- Diseño de sistemas.

I.5.3.- Ergonomía y diseño de sistemas.

I N T R O D U C C I O N

En este capítulo "Entorno a la Ergonomía" , se pretende dar al lector un sumario de la información existente y disponible sobre ergonomía y su aplicación en la actualidad.

Se presenta un breve bosquejo de los factores principales que intervienen en el manejo de la ergonomía, sus limitaciones y su relación con el principal elemento en la producción, el hombre.

Se discuten las características más importantes de la ergonomía, la cual finalmente será la herramienta que nos ayudará a lograr nuestro propósito.

I.1.- LA ERGONOMIA CONCEPTOS GENERALES.

En la historia de los primeros pueblos y desde las más antiguas culturas, el hombre siempre ha centrado su atención en el trabajo, en su significado y en las distintas formas de ejecución, además la ciencia ha distinguido la transformación de los primates en hombre, justamente por la aplicación de las herramientas y primeros utensilios de trabajo, esto significa que para la ciencia, el trabajo con auxilio de herramientas, fué el principio de la humanización.

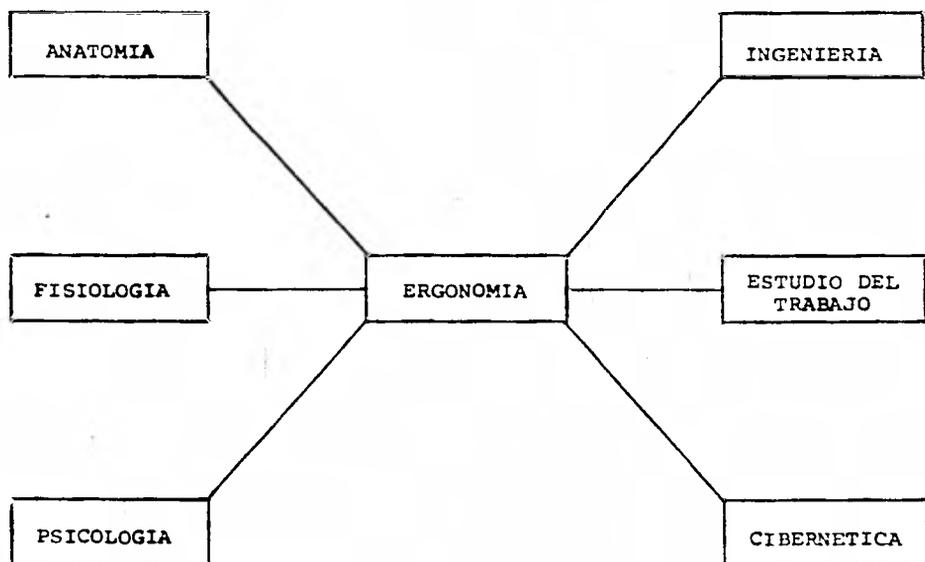
En la actualidad el hombre ha aceptado ese descurrimiento y el trabajo es, hasta ahora, motivo de innumerales análisis, planteamientos y regulaciones; de esa manera existen un sinnúmero de opiniones y sistemas para realizar mejor el trabajo, por eso parece difícil dar una nueva imagen a la mejoría del trabajo.

Sin embargo, es en nuestra época cuando los cambios tan radicales que sufre la humanidad en cuanto a su organización, en cuanto a su estructura política y a su economía cuando vuelve a ser necesario recurrir a los análisis y estudios sobre el trabajo, para buscar así su mejor aprovechamiento.

Dichos estudios enfocados bajo los puntos de vista de las distintas disciplinas, no podían ser tomados como algo aislado, sino que era necesario buscar una unificación en los criterios que permitiera tomar decisiones de una forma general:

Es por estas razones que en Julio de 1949 K.F.H. - Murrel psicólogo inglés, reúne a varios especialistas en medicina, psicología, ingeniería, diseño etc., para conjuntar esfuerzos y buscar nuevos métodos o sistemas de trabajo que permitieran al hombre satisfacer sus necesidades de la mejor manera posible, naciendo así la Ergonomía. Que es el estudio científico de las relaciones entre el hombre y su medio

DISCIPLINAS RELACIONADAS CON LA ERGONOMIA



ambiente.

El significado etimológico de esta palabra es:

ERGON	-	TRABAJO
NOMOS	-	LEY
IA	-	RELATIVO A

Esto es, el conjunto de leyes que rigen el trabajo dicho de esta manera, parecería como si todo se redujera a dictar y observar la aplicación de las leyes del trabajo, cuando en realidad, se busca la mejor relación entre el hombre y su medio de trabajo.

I.1.1.- Principios de la Ergonomía.

Para algunos autores como Chapanis y Montmollin ⁽¹⁾ la ergonomía únicamente se encarga de estudiar la comunicación que existe entre el hombre y la máquina, esto es, la relación hombre-máquina, lo que ha llevado a pensar que esto es lo único importante, cuando lo cierto es que la ergonomía podría sintetizarse en tres principios:

- 1).- Considerar que el hombre es el elemento fundamental en todo lo relativo al trabajo, por ser su promotor y beneficiario.

(1) "INTRODUCCION A LA ERGONOMIA" D. Montmollin Maurice
Edit. Aguilar, Madrid 1976.
"INGENIERIA HOMBRE-MAQUINA" Chapanis Alphonse
Edit. C.E.C.S.A. 1968.

- 2).- Agregar a ese primer factor, el análisis de instrumentos y máquinas que multiplican las actividades humanas.
- 3).- Dar atención de igual manera, al ambiente en el que se desarrolla dicho trabajo, tanto en lo ambiental, como en lo social, lo económico y lo cultural.

De esta manera, es fácil observar, que en realidad los puntos principales son:

- a) El Humano
- b) El Mecánico
- c) El Ambiente

La ergonomía puede ayudar a hacer más productivo el trabajo de dos formas diferentes: Aplicada en la etapa inicial del diseño de un producto o bien en la modificación del sistema o del equipo existente. Por ejemplo, una máquina debería ser diseñada para que los operadores efectúen tareas accesibles y razonables, reduciendo el esfuerzo físico y mental evitando así cansancio innecesario, además de que permiten una mayor productividad, o bien facilitándole el acceso a todas las zonas que requiera el desempeño de sus funciones con el adecuado diseño del área de trabajo.

I.1.2.- Propósito de la Ergonomía.

Uno de los propósitos de la ergonomía, es el adaptar el trabajo a la persona, lo que significa el tomar en cuenta diversos aspectos y criterios, como son, su seguridad, su salud, sus actitudes hacia las condiciones de trabajo como

son los problemas de comodidad, fatiga, motivación, satisfacción etc.

En nuestro país, básicamente, se aplica la ergonómia llamada regenerativa, o sea aquella que toma medidas que vienen a remediar una situación ya creada, para lo cual es necesario tomar en cuenta los ambientes y sistemas de trabajo ya existentes. Para este tipo de aplicaciones, se toman en cuenta, básicamente tres factores, los fisiológicos, los psicológicos y los sociológicos.

El criterio fisiológico, atiende a las actividades o funciones de los organos del ser humano, por lo que la intervención de este criterio estará en función de normas fisiológicas adecuadas.

El criterio Psicológico, generalmente se enfoca a situaciones sobre el medio ambiente donde los elementos no son tan concretos como en el caso anterior.

El criterio Sociológico, que comprende el comportamiento de un individuo dentro de la sociedad.

Para casos ordinarios de relación hombre-máquina - medio ambiente se pueden relacionar varios estudios generales sobre el criterio fisiológico, por ejemplo; el comportamiento muscular, cambios en el ritmo cardiaco, velocidad de funcionamiento, errores, aptitudes etc.

Estos estudios se pueden establecer sobre las siguientes bases:

- 1).- Reconocimiento de las facultades humanas, en las capacidades y limitaciones.
- 2).- Establecimiento de los límites de tolerancia de trabajo.

3).- Adaptación de los trabajos y las herramientas a las personas.

4).- Adaptación de los trabajadores al medio ambiente (Condiciones de iluminación, ruido, temperatura etc.)

De esta manera se logra una mejor relación del hombre con su medio de trabajo, propósito clave de la ergonomía.

Por otro lado, en la actualidad algunas universidades han agregado cursos de ergonomía a las licenciaturas de ingeniería y psicología (En diseño industrial, Estudio del trabajo y Bio-ingeniería, esta materia es obligatoria), como materias optativas, al mismo tiempo que tienen postgrados y especializaciones sobre ergonomía.

Hasta la fecha, lo que se conoce y se aplica de la ergonomía es mínimo comparado con lo que se necesita saber, ya que hay situaciones donde se pueden aplicar soluciones sencillas y rápidas, pero por lo general todo esto requiere de la experimentación.

La ergonomía se relaciona directamente con la ingeniería, al proporcionarle al ingeniero una serie de datos sobre dimensiones humanas, capacidades, límites y eficiencias basándose en métodos científicos para obtener información tan exacta como él la requiera. Para el caso de diseños de maquinaria, o bien rediseños, estos datos permiten al ingeniero determinar que funciones deben distribuirse al operador y cuales a la máquina. Además de lo anterior hay que tomar en cuenta que la adecuada selección y planeación de los procesos de producción pueden aumentar la productividad y disminuir el rechazo de los productos y el desperdicio de los materiales empleados.

1.2.- LA ERGONOMIA Y EL MEDIO DE TRABAJO.

La ergonomía como se vió en el caso anterior es de finida como el estudio de la relación entre el hombre y su medio ambiente, es aquí donde conviene definir en donde se encuentran los límites de cada uno de ellos.

Por medio ambiente se podría entender solamente el desarrollo social del individuo o también su localización geográfica, pero nosotros lo utilizaremos como cualquier agente externo que modifique o afecte directamente al hombre sobre su conducta, como podrían ser aspectos físicos, biológicos, químicos, psicológicos, etc.

Es en función directa del medio ambiente que logremos una buena integración del hombre y su máquina (entendiendo por máquina cualquier herramienta reelevante para ejercer una función o tarea determinada), siendo entonces el objeto primordial obtener para el hombre una mejor adaptación a su medio de trabajo.

Al hablar de medio de trabajo no se puede conceptuar la adaptación del medio ambiente como "confort" pero sí como la optimización de las condiciones, para obtener una mejor productividad de la mancuerna hombre-máquina, así como buscar la meta de que el hombre aproveche su trabajo, en lugar de soportarlo como frecuentemente sucede, obligado por las necesidades económicas, sociales, etc. Por ello es conveniente pensar en posibles maneras de modificarlo.

Los factores que afectan la interacción hombre-medio ambiente, se podrían clasificar en 4 grandes grupos:

Aspectos Físicos:

Tales como la temperatura, iluminación, radiaciones, ventilación, vibraciones, humedad y ruido.

Aspectos Químicos:

Gases, líquidos, composiciones, mezclas, sustancias etc.

Aspectos Bio-fisiológicos:

De edad, sexo, complexión, inteligencia, habilidad, fuerza, salud, posturas, enfermedades etc.

Aspectos Psico-sociológicos:

Lugar donde habita, tipo de industria donde trabaja, trabajo colectivo, riesgo, inconformidad, remuneración, motivación, etc.

La consideración de estos factores, dependerá del tipo y lugar de trabajo, así como la de su influencia en los métodos productivos.

Ahora bien el medio ambiente podemos relacionarlo con el hombre y su medio de trabajo y a su vez dividirlo como sigue: (ver esquema en página siguiente) .

Teniendo bien conceptuada la interrelación del hombre y su medio de trabajo, es conveniente empezar un desglose de estos elementos y factores a fin de ver la interrelación directa de ellos con el hombre.

I.2.1.- El Hombre y su Máquina.

La máquina a diferencia del hombre, no pensará, ni decidirá para la ejecución de una acción, es el hombre mismo quien tiene que pensar y la máquina que ejecutar.

Sin embargo, no todas las máquinas funcionan con un solo botón o una sola palanca, la gran mayoría tiene una sucesión de los mismos para su operación. Es por esto, que el hombre necesita percibir con sus sentidos (Vista, oído, tacto, olfato y gusto).

Para ejemplificar esta situación vamos a pensar en un radio portátil, al cual el hombre primero lo enciende

y al percibir un ruido que la máquina reaccionó, el hombre va a proceder a sintonizar una estación, para terminar la operación del radio.

Esta comunicación entre hombre y máquina, tiene que estar establecida por elementos como, emisores y receptores en ambos, los elementos receptores del hombre, serían sus sentidos y los emisores serían sus miembros o cualquier parte del cuerpo que pueda ejecutar el accionamiento de un control determinado, en la máquina los emisores serían las carátulas o indicadores y los receptores serían los botones, palancas o perillas.

La buena comunión de elementos emisores y receptores del hombre y la máquina proporciona un ciclo cerrado y fluido, que solamente puede ser mejorado sobre la máquina, porque las características biológicas y fisiológicas del hombre ya están limitadas, fue por eso que las máquinas empezaron a fabricarse con indicadores de funcionamiento (luces, agujas, ruidos, colores, etc.) y a su vez se fue facilitando la puesta en marcha por poleas, palancas y botones obviamente el hombre nunca pensó en ello directamente como "ergonomía", pero sin quererlo lo estaba haciendo.

Tableros y Controles:

Hoy en día los estudios del hombre y su máquina abarcan no solo la importancia de tableros y controles, sino también su altura respecto al suelo, forma, tamaño, color, disposición, distancia respecto al operario, secuencia de lectura, etc.

La ergonomía estudia cada uno de estos factores, que ejercen influencia sobre el operador y sus decisiones, tanto a nivel carátulas como nivel controles, como la compatibilidad entre ambos.

Las carátulas son en esencia los elementos que -

indican el comportamiento de una máquina, por ello según la función del aviso puede haber "carátula" que en realidad - son indicadores luminosos solamente o bien complicadas agujas con varias escalas.

Digamos también que según la preferencia que se le dé a la exactitud o a la rapidez de lectura, se puede di señar una carátula.

Por ejemplo; para saber si una máquina está conec tada, sobraría un indicador con escala graduada, mientras - que un pequeño foco piloto suple esta función, sin embargo, para saber la velocidad de un vehículo un foco no serviría, si acaso una secuencia de focos o bien lo actualmente utili zado una carátula graduada desde posición cero, hasta la má xima velocidad alcanzable por el vehículo.

Existen infinidad de parámetros para el diseño er gonómico de la información que tiene que transmitir una má quina donde el más importante requisito es que los indica dos para cada una de las condiciones sean lo más simplifica do posible.

Por otra parte el caso de los controles también - afecta directamente la eficiencia de la unidad hombre-máqui na. La potencia total de la energía del cuerpo humano es limitada y los controles en la máquina se tienen que diseñar en función a las partes del cuerpo que pueden moverse, a la fuerza que estas partes pueden desarrollar, al sexo del ope rario y al físico promedio del operario en el país donde se va a utilizar la máquina.

Arreglo de tableros y controles:

Ahora bien, el arreglo que existe entre los indi cadores o carátulas y controles es también a menudo un fac tor de gran peso dado que con frecuencia un control está - asociado directamente con una carátula o indicador y la ope

ración de uno, se vuelve ineficaz sin el otro o bien puede - también darse el caso en que la secuencia de operación de los controles esté dada por la secuencia de los indicadores.

El arreglo de indicadores entre sí o de controles nos proporciona también una gran ayuda al precisar algunos - que son de mayor importancia y por tanto tienen que estar - más a la mano o a la altura de los ojos.

En el diseño ergonómico final, el hombre y la máquina deben surgir como una unidad integral, para que la capacidad del sistema de trabajo efectivamente esté restringida por las limitaciones impuestas por alguno de los componentes. Hay 4 componentes principales: El hombre, la máquina y los vínculos entre ellos, es decir, la carátula y los - controles. Para eficiencia en operación y para la satisfacción del hombre, buenos diseños de las máquinas, de las carátulas y controles, deben ser hechos con un adecuado y armónico arreglo.

En este punto es en donde la ergonomía se ve auxiliada de la antropometría, que estudia las medidas del cuerpo humano y de la fisiología que estudia las funciones de - los órganos del cuerpo humano.

En posteriores capítulos, veremos que la importancia de la interacción hombre-máquina para nuestros objetivos (las personas físicamente deficientes) es la que tiene mayor relevancia, pues es donde el estudio de los miembros faltantes o las deficiencias tendrían que ser compensadas para el buen funcionamiento de la unidad hombre-máquina.

I.2.2.- El Hombre y su Medio de Trabajo.

Dentro de toda la gama de labores que un individuo puede desempeñar, existen algunas que implicar que éste continúe en una posición determinada por espacios de tiempo pro

longados o bien que lo limite a una cierta área de trabajo que finalmente va a ser el lugar en donde pase más tiempo de su vida laboral, por lo tanto, la estación de trabajo tiene una profunda influencia sobre el rendimiento del individuo en su trabajo.

Tomemos como ejemplo un chofer de taxi que pasará de 12 a 14 horas en el mismo lugar y en la misma posición, - si la estación de trabajo en este caso la cabina del automóvil, tiene deficiencias en cuanto al asiento, el chofer a - las 6 horas estará más cansado físicamente que si hubiera ma-
nejado 12 en condiciones normales, igualmente si las distancias de los pedales, volante o controles generales del vehículo con respecto al chofer no son las adecuadas, éste estará sujeto a una mayor probabilidad de error, a un mayor desgaste físico provocado por esfuerzos adicionales o incluso a recibir lesiones por malas posturas.

La ergonomía estudia las estaciones de trabajo, analizando todas las acciones que el operador tiene que llevar a cabo, el equipo que está involucrado, características, y distribución de los recursos materiales, auxiliada por - disciplinas como son la ingeniería industrial, antropometría, etc.

Una persona lisiada deberá tener además de un arreglo especial sobre la máquina a trabajar, un espacio de trabajo que vaya acorde a la deficiencia física de que se trate, no podemos hablar por ejemplo del mismo chofer de taxi, si éste es cojo, la estación de trabajo tendrá que ser adecuada a él, adaptando palancas en vez de pedales, rediseñando el asiento para proporcionarle una postura confortable y finalmente reorganizando el arreglo de carátulas y controles - - para eliminarle funciones, con objeto de no sobrecargarle el trabajo de las manos.

I.2.3.- El Hombre y el Medio Ambiente.

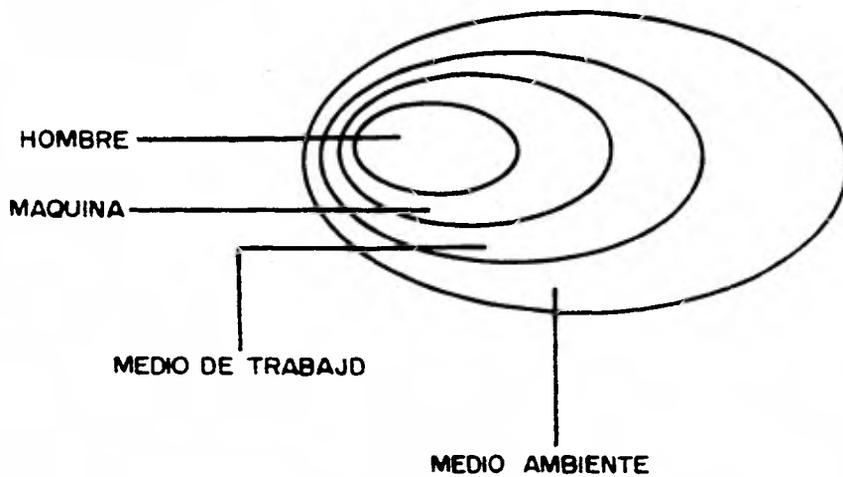
La influencia que el medio ambiente ejerce sobre el hombre puede causar graves deficiencias de una condición a otra y desafortunadamente el hombre no puede cambiar todo cuando se habla de optimizar condiciones ya sea para trabajar o simplemente para vivir.

Aspectos físicos tales como intensidad de luz, - ruido, calor, etc., modifican de tal forma la conducta del - individuo en su trabajo que de una ciudad a otra existen e - normas diferencias en las cualidades de trabajo de sus habi- tantes y no solo se debe a cuestiones climatológicas, sino - psicológicas, sociales, etc.

Vamos a suponer condiciones extremas para ejempli- ficar más esta situación; un albañil que trabaja en Mexicali B. C., en donde el calor es extremo, con aire muy seco, y con un medio social deficiente en alimentación y preparación ejercerá sus funciones a un distinto ritmo y eficiencia que un albañil nórdico que por lo general trabajará en clima hú- medo, frío y además con un físico desarrollado de distinta - manera (alimentación preparación, etc.) .

En un principio se dijo que el hombre no todo pue- de modificar porque ello implicaría modificar infraestructu- ra, mentalidad, idiosincracia, economía. Pero si puede mo- dificar condiciones ambientales a través de calefacción, aire acondicionado, con sistemas varios de aislamiento acústico, con sistemas de aislamiento para transmisión de vibración, - con diversos tipos de iluminación artificial, etc.

De la misma manera como de país a país la natura- leza y características humanas varían, también las condicio- nes medias de trabajo, por lo tanto para establecer el medio ambiente de trabajo "ideal" habría que situarse geográfica y socialmente, para estudiar las condiciones propias del ser - humano típico del lugar y continuar con las condiciones gene



INFLUENCIA DEL MEDIO DE	
TRABAJO EN EL HOMBRE	
ANALISIS	TESIS U.N.A.M.

rales tales como, iluminación, bienestar físico, ruido, etc., y que además ya están establecidas por numerosos informes médicos y psicológicos.

Para concluir este inciso cabe solamente puntualizar que el estudio que haremos en los próximos capítulos sobre la ergonomía y las personas físicamente deficientes se tomarán en cuenta los conocimientos que abarcan las 3 anteriores interrelaciones, del hombre con su máquina, su medio de trabajo y su medio ambiente.

I.3.- HIGIENE Y SEGURIDAD EN LA INDUSTRIA.

Es indispensable hacer notar la importancia que tiene la relación entre la ergonomía y la higiene y seguridad industrial, ya que en la aplicación de estudios ergonómicos, es necesario tomar en consideración la higiene del lugar de trabajo y la seguridad del trabajador, para que se puedan lograr adecuadamente los objetivos preestablecidos.

A lo largo de este tema, mostraremos la importancia que representa la higiene y seguridad industrial dentro de la ergonomía.

I.3.1.- Los Accidentes.

Según La Organización Mundial de la Salud, un accidente se define como "Suceso fortuito del que resulte una lesión reconocible", como se observa, esta definición únicamente considera las lesiones, sea cual sea su magnitud, sin tomar en cuenta los daños materiales y los costos directos o indirectos que los accidentes ocasionan, claro que esto está fuera de la competencia de dicha organización, pero no por ello quedan fuera de nuestro estudio.

En la actualidad los accidentes ocupan un lugar so

bresaliente entre los factores que interfieren al desarrollo de los países. Además es consecuencia de la modernización creciente y desequilibrada de los centros urbanos a expensas de las migraciones internas, de la incorporación masiva del hombre del campo al trabajo industrial, sin la preparación adecuada para los nuevos sistemas.

Es lógico suponer, que los accidentes en la industria, deberían ser lo menos frecuentes posibles yá que existen muchos y muy variados sistemas de prevención, pero la realidad es que los índices de accidentes en la industria y en lo particular en la nacional van más allá de lo previsto.

Por otro lado, la relación tan estrecha que existe entre la economía y la estructura social, hace necesario entender al accidente no solo en función de las alteraciones anatómicas y fisiológicas que causan al hombre, sino como un hecho que además genera cuantiosos daños materiales y en el trabajo afectando así los procesos de producción.

Desde su origen, el hombre ha sufrido accidentes - los cuales se han incrementado en nuestra época dados los avances de la ciencia y la tecnología. Con el incremento de vehículos, de máquinas herramientas, de productos químicos, de gas, de electricidad dentro de la industria, la agricultura la medicina y otras actividades humanas, el índice de accidentes se ha tornado alarmante.

Es indiscutible que todo accidente, cualquiera que sea el sitio o circunstancia en que se produzca, ocurre como consecuencia de un riesgo. Este puede ser de carácter físico en la maquinaria o en la herramienta, por lo tanto es objetivo y se le acostumbra llamar "Condición insegura". En cambio cuando el accidente proviene debido a la naturaleza física o mental del hombre, se le llama "Acto inseguro", y obviamente tiene un carácter subjetivo.

De lo anterior podemos ver que existe una estrecha relación entre condición-insegura, acto-inseguro, pues todo -

riesgo existente en el ambiente, en la máquina o en la herramienta, pueden originar un accidente, y la ocurrencia de éste dependerá de la conducta adoptada en ese momento por el sujeto.

I.3.2.- Algunos datos sobre Accidentes.

Resulta de interés señalar que el índice de accidentes incapacitantes alcanzó la cifra de 47 por cada millón de horas-hombre trabajadas en las empresas adscritas al IMSS en el año de 1972, mientras que en los países de mayor desarrollo industrial solamente tuvieron de 6 a 12 accidentes en el mismo año.

Estudios suficientemente demostrativos, presentados en el primer Simposio Nacional sobre accidentes en 1972, señalan que en nuestro país el 50% de los accidentes tiene lugar en el hogar, el 27% se origina en el tránsito de vehículos de transporte terrestre, el 15% en el trabajo y el 8% corresponde a los que ocurren en la escuela, lugares públicos y otros.

En nuestro país, el hombre representa un 70% de las causas u orígenes de los accidentes, esto se debe en gran parte a la ignorancia de leyes y reglamentos, distracción, descuidos, enfermedades, defectos físicos, imprudencias, intoxicación alcohólica, intoxicación por drogas, irresponsabilidad, etc., pero de una manera general los podríamos englobar en los siguientes:

- a) Falta de previsión de las consecuencias de los actos cometidos.
- b) Falla en la concentración.

c) Comportamiento irresponsable.

Por otro lado, la reincidencia de esta problemática reside básicamente en la incapacidad de aprovechar los actos pasados para proyectarlos y planear una conducta futura.

Ahora bien, las repercusiones económicas y sociales de los accidentes, también nos dan una visión real de lo grave de la situación, según estadísticas del IMSS en 1972 - los costos producidos por los accidentes en la industria se calcularon en 27,000 millones de pesos y trabajando sobre la misma tendencia y sin incrementar los planes de higiene y seguridad, se pronostica que esa suma ascenderá a 313,289 millones de pesos para 1982.

I.3.3.- La Educación como principal medida de Seguridad.

La prevalencia del factor humano en el origen de los accidentes explica por sí misma la importancia que tiene la educación como medida de seguridad. Lógicamente es más fácil construir una máquina con dispositivos de seguridad - que los obreros entiendan, aprecien, vigilen y acepten todos los riesgos que existen en el trabajo, de donde se puede apreciar que sólo la educación como proceso formativo que dura toda la vida y que puede producir cambios en la conducta del individuo, servirá para detener o bien disminuir los índices de accidentes.

Es en este punto, donde la ergonomía tiene un gran valor, ya que al entablar una relación estrecha entre el hombre y su medio de trabajo, puede cooperar ampliamente para el desarrollo de la actividad educativa y formativa del obrero, implantando técnicas en la maquinaria, herramientas y medio ambiente que permitan el desarrollo de la actividad laboral dentro de normas de higiene y seguridad.

Cabe señalar en este inciso, que en México se utilizan campañas permanentes de seguridad industrial a través de los distintos medios de comunicación masiva, así como dentro de las mismas industrias con semanas de seguridad, educación audiovisual etc.

Aunque por otro lado, esto se lleva a cabo en la grande y mediana industria y muy pocas veces en la pequeña, - que es la más abundante en nuestro país.

Es conveniente antes de seguir adelante, definir - algunos conceptos que por su importancia no deben ser olvidados dentro de la educación como forma de seguridad:

a) Incapacidad Total Permanente:

Es la pérdida absoluta de facultades o aptitudes que imposibilitan al individuo para poder desempeñar cualquier trabajo de por vida.

b) Incapacidad Parcial Permanente:

Es la disminución de facultades del individuo, - por haber sufrido la pérdida o paralización de algún miembro, órgano o función del cuerpo.

c) Incapacidad Temporal Parcial o Total:

Es la pérdida de facultades o aptitudes que imposibilitan parcial o totalmente a un individuo - para desempeñar su trabajo por algún tiempo. Esto significa, que al cabo de este tiempo volverá a ser capaz de desempeñar su trabajo normalmente.

Estos conceptos aunados a los ya usados podrán servir para aumentar la concientización sobre las consecuencias - que involucran los accidentes.

I.3.4.- La Higiene como factor primordial en la Seguridad Industrial.

La higiene industrial, también llamada ocupacional estudia la manera de conservar la salud de los trabajadores - en los establecimientos de cualquier actividad económica, y - para que resulte práctica, es necesario que se lleve a cabo la aplicación de las medidas mínimas ya establecidas por legislación en la mayoría de los países.

La higiene ocupacional, no debe limitarse únicamente al recinto de la industria, sino que convenientemente - planeada, debe extenderse a todo el campo fuera de la empresa.

Lo anterior es con el fin de evitar que las contaminaciones y consecuencias de las operaciones industriales, - pasen al ambiente exterior contaminando o dañando a las personas de las comunidades vecinas. Los agentes que pueden da - ñar el organismo, tanto dentro o fuera del establecimiento se pueden clasificar en tres:

a) Agentes Químicos:

Son los que atacan directamente al organismo y se presentan en formas de sustancias tóxicas o corrosivas, bajo la forma de gases, vapores, - emanaciones, etc.

b) Agentes Biológicos:

Son bacterias o virus, entre los que podemos - mencionar una larga lista de agentes infecciosos, como aquellos que dan lugar a la tifoidea, tuber culosis, etc.

c) Agentes Físicos:

Comprenden condiciones de un medio ambiente dañi no tales como ruido, vibraciones, energía radiante

o ionizante, humedad, temperatura excesiva, etc.

Para las personas encargadas de la seguridad, es necesario el conocimiento de algunos conceptos utilizados en la higiene ocupacional:

1).- Emanaciones:

Son partículas sólidas microscópicas, formadas por la condensación del estado gaseoso de una sustancia.

2).- Gases:

Fluidos ariformes a presión y temperatura ambiente que se difunde en la atmósfera.

3).- Neblina:

Suspensión en la atmósfera de gotas microscópicas de algún gas.

4).- Humo:

Producto gaseoso que se desprende de una combustión.

5).- Polvo:

Partículas sólidas reducidas a dimensiones pequeñas por algún medio mecánico.

6).- Toxicidad:

Capacidad de una sustancia de producir lesiones o daños. La toxicidad depende de la dosis, método o lugar de la absorción, estado general de la salud, temperatura, etc.

7).- Riesgo:

Capacidad que tiene un sistema de producir una lesión o daño en forma parcial o total, temporal o definitivamente.

8).- Inhalación:

Aspiración de sustancias tóxicas por el aparato respiratorio.

9).- Ingestión:

Administración de sustancias tóxicas por vía digestiva.

Además de las arriba mencionadas existen también condiciones de tipo ambiental que resultan perjudiciales para el ser humano:

- Vibraciones excesivas
- Ruido excesivo
- Iluminación defectuosa
- Temperatura excesiva
- Humedad excesiva y continua
- Energía radiante
- Presión atmosférica anormal
- Presiones artificiales (Trabajos en aire comprimido).

Sea cual fuere la condición, es posible aplicar métodos para disminuir sus consecuencias o para eliminarlos completamente, recordando que dichos métodos deben ser sencillos en su aplicación, efectivos en sus resultados y viables en lo económico.

I.3.5.- Principios de la Prevención.

Para llevar a cabo satisfactoriamente la labor de prevención de accidentes, es necesario e indispensable con siderar los siguientes principios:

A).- La creación y conservación del interés activo en la seguridad.

La prevención de accidentes industriales requiere un interés de parte de todos. Lo que quiere decir que tanto empresarios como trabajadores deben participar activamente en cualquier programa de seguridad que se establezca.

Este interés es un factor vital en el control práctico de accidentes.

En resumen, deben trazarse y aplicarse métodos efectivos que sean propios a determinada industria, y en los que pueda confiarse para lograr resultados satisfactorios.

B).- Investigación de hechos.

Este segundo principio se refiere a la complicación de los informes esenciales que contengan, primero que nada, datos acerca del acaecimiento de accidentes y finalmente acerca de la prevención de accidentes.

Es necesario saber quien fué la persona lesionada, hora y lugar del accidente; la importancia y con frecuencia el costo de la lesión, tipo del accidente y lesión, también es necesario saber como y cuando ocurrió, en particular el acto personal inseguro.

C).- Acción correctiva basada en los hechos.

Viene a continuación el hecho de que la verdadera tarea para prevenir accidentes es la fase final, que requiere antes que nada, la creación y conservación del interés y que

debe gobernarse por los hechos del problema que se trate.

La administración puede tener entera confianza en que los métodos de prevención de accidentes, son prácticos y pueden ser aplicados con éxito.

En muchos casos los métodos de prevención de accidentes son adoptados sin una selección conciente, razonamiento cabal o conocimiento de que se ajustan al caso que son aplicados y muy frecuentemente resultan insatisfactorios.

La conservación de la vida humana, la prevención de pérdidas económicas y la interferencia en la producción, acentúan la necesidad de substituir los métodos experimentales por el esfuerzo planeado.

La tarea de la prevención de accidentes, puede de finirse de la siguiente forma: Investigar, designar y corregir las condiciones y circunstancias que causan accidentes.

Las principales normas de prevención a seguir en el control o eliminación de los riesgos en la industria son las siguientes:

- Substitución de una substancia tóxica por otra menos tóxica.
- Aislamiento completo de los procesos o tratamientos peligrosos del resto de las áreas de trabajo, con la protección adecuada de los trabajadores que se encuentran en dichas zonas aisladas.
- Ventilación general.
- Instalación o uso de ambientes húmedos para evitar la contaminación al exterior.
- Uso del equipo personal adecuado a los procesos peligrosos a las substancias tóxicas y muy particularmente el uso de equipo para proteger el aparato respiratorio.
- Disminución del contacto diario o de la exposición a subs-

tancias peligrosas.

Es recomendable no utilizar uno solo de estos sistemas sino varios a la vez ampliando así los márgenes de seguridad.

Como otra norma de prevención de accidentes, es necesario que las industrias cuenten con el equipo adecuado para la higiene personal, así como para las necesidades humanas primarias, por ejemplo: Agua potable estratégicamente distribuida, ya sea en bebederos o botellones alejados de las zonas de posible contaminación, inodoros higiénicos, ventilados y en número adecuado a la cantidad de personal (Mínimo un Urinario por cada 25 personas del sexo masculino).

También es importante vigilar la buena ventilación de los lugares de trabajo, evitar el consumir alimentos o fumar en las áreas de peligro así como usar siempre el equipo adecuado y seguir al pie de la letra los señalamientos (Alto voltaje, Gases tóxicos, Peligro radiación etc.) . En algunas empresas es necesario la utilización de una vestimenta especial (Cuando se trabaja con materiales radioactivos, por ejemplo), para proteger todo el cuerpo, en tal caso será necesario efectuar operaciones de mantenimiento (Preventivo, correctivo o de reemplazo). Para mantener en las mejores condiciones dicho equipo.

Se podría seguir tocando este tema profundizando en cada uno de los puntos, pues dada su amplitud ha sido motivo de la publicación de libros e infinidad de folletos ilustrativos y educacionales, pero solamente se ha querido presentar un breve bosquejo de lo que es la seguridad y la higiene en las industrias, ya que no es el propósito de este trabajo, sino únicamente una presentación de lo que nos servirá de herramienta para la aplicación de la ergonomía a las personas con incapacidades físicas.

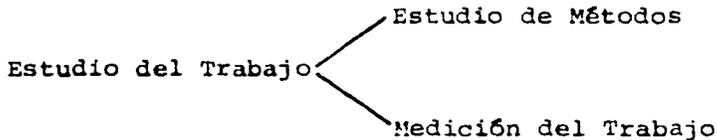
I.4.- LA ORGANIZACION DEL TRABAJO.

Dentro del problema general del trabajo, se involucran los siguientes factores:

- I.4.1.- El Estudio del Trabajo.
- I.4.2.- La Medición Biológica del Trabajo.
- I.4.3.- El Aprendizaje.
- I.4.4.- El Envejecimiento Humano.

I.4.1.- El Estudio del Trabajo.

Los objetivos principales del estudio del trabajo son determinar el método más adecuado para realizar una operación dada y determinar el tiempo que se requiere para ejecutarla. Por lo tanto, el estudio del trabajo consta de dos técnicas que se complementan entre sí; el estudio de métodos y la medición del trabajo.



Ahora bien, para el exámen de un trabajo, dado el proceso se sugiere el siguiente:

- 1.- Formulación del problema.
- 2.- Análisis del problema.
- 3.- Búsqueda de alternativas.
- 4.- Evaluación de alternativas
- 5.- Especificación de la solución pretendida.

Estudio de Métodos.

El estudio de métodos en su origen se basaba en la aplicación del sentido común a una secuencia de acciones, pero el ser humano al repetir la misma secuencia de acciones se iba percatando que había pasos que sobraban en esta secuencia y - que por tanto desperdiciaba energías que podían ser utilizadas con mayor provecho. Esto originó que al hacerse varias veces una secuencia repetitiva de acciones el proceso se fuera sistematizando, facilitando así el análisis de cada paso de la secuencia.

"El estudio de métodos es una técnica que se utiliza para reducir al máximo posible los movimientos innecesarios que se presentan en una operación con el propósito de":

- Mejorar los procesos y procedimientos.
- Mejorar la disposición del lugar de trabajo, así como la maquinaria, equipo e instalaciones.
- Mejorar la utilización de materiales, máquinas y mano de obra.
- Economizar el esfuerzo humano y reducir la fatiga innecesaria.
- Crear mejores condiciones de trabajo.

Existen varias técnicas apropiadas para el estudio de métodos que sirven para resolver problemas de todas las categorías, desde los menores movimientos del operario en trabajos repetitivos hasta la disposición general de una fábrica.

Medición del Trabajo.

La medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que requiere un trabajador calificado para llevar a cabo una tarea definida, ejecutándola según una norma de ejecución preestablecida.

En general la medición del trabajo sirve para investigar, reducir y si es posible eliminar el tiempo improductivo

de cualquier operación, entendiéndose como tiempo improductivo, aquel tiempo durante el cual no se ejecuta trabajo eficaz por cualquier causa que sea.

La utilización de la medición del trabajo nos servirá para lograr los siguientes propósitos:

- Comparar y seleccionar entre varios métodos, el mejor de ellos.
- Distribuir adecuadamente el trabajo a cada uno de los integrantes de un equipo.
- Obtener información básica para el programa de producción.
- Poder planear el trabajo en cuanto a equipo y mano de obra se refiere.
- Obtener información en que basar presupuestos de ofertas, precios de venta y plazos de entrega.
- Poder controlar los costos de mano de obra, fijar y mantener costos regulares.
- Obtener información en que basar los sistemas de incentivos.

De acuerdo con los propósitos mencionados, podremos decir que la medición del trabajo, proporciona la información básica necesaria para organizar y controlar las actividades en donde interviene el factor tiempo.

Actualmente para hacer la medición del trabajo, la mayoría de las industrias utilizan la técnica del estudio de tiempos o la técnica de los sistemas de tiempos predeterminados de los movimientos.

Técnica del Estudio de Tiempos.

En la técnica del estudio de tiempos, el tiempo necesitado para completar unidades de trabajo es medido por un observador auxiliándose comunmente con un cronómetro quien además evalúa la rapidez y el esfuerzo puesto en el trabajo por el operario.

En la aplicación del estudio de tiempos es común seguir el siguiente procedimiento.

- 1.- Seleccionar el trabajo que requiere ser estudiado.
- 2.- Registrar toda la información del trabajo y de todas las condiciones que puedan influir en la ejecución del mismo.
- 3.- Describir completamente el método actual - descomponiendo la operación en "elementos".
- 4.- Verificar si se están utilizando los mejores métodos.
- 5.- Medir el tiempo invertido en llevar a cabo cada elemento de la operación.
- 6.- Evaluar simultáneamente la velocidad de trabajo desarrollada por el trabajador, de acuerdo a la idea que tenga el analista de lo que debe ser el ritmo tipo.
- 7.- Convertir los tiempos observados en tiempos básicos.
- 8.- Determinar los suplementos que se añadirán al tiempo básico de la operación.
- 9.- Determinar por último el tiempo estándar propio de la operación.

Evaluación de la Velocidad de Trabajo.

La evaluación de la velocidad de trabajo, también llamado factor de calificación es un factor que aumenta o disminuye (según sea el caso) el tiempo observado por el analista.

La aplicación correcta de este factor dependerá solamente de la experiencia y habilidad del analista.

Para realizar una operación cualquiera, el operario debe de trabajar a un ritmo normal de trabajo, sin ser más

lento o más veloz que lo usual. A este ritmo se dice que se trabaja a un 100%. Si al tomar el tiempo de una operación, el analista observa que el operario trabaja más rápido que lo normal, entonces él evaluará la velocidad de trabajo con un factor de calificación mayor del 100%.

Si al contrario, el operador trabaja más lento que lo normal, el analista evaluará con un factor de calificación menor del 100%.

Determinación del Tiempo Básico.

Para convertir los tiempos observados por el analista en tiempos básicos, se utiliza la siguiente relación.

$$\text{TIEMPO BASICO} = \text{TIEMPO OBSERVADO} \times \frac{\text{FACTOR DE CALIFICACION}}{100}$$

Por ejemplo, si el tiempo observado en la ejecución de una operación fué de 10 segundos, y el analista evaluó la velocidad de trabajo con un factor de calificación del 110%, entonces el tiempo básico será:

$$\text{TIEMPO BASICO} = 10 \times \frac{110}{100}$$

$$\text{TIEMPO BASICO} = 11 \text{ SEGUNDOS}$$

Suplementos.

Después de haber determinado los tiempos básicos, es necesario considerar los suplementos que se añadirán al tiempo básico, para dar al trabajador la posibilidad de reposarse de los efectos físicos, fisiológicos y psicológicos causados por la ejecución de determinado trabajo en determinadas

condiciones y para que pueda atender a sus necesidades personales. Su cuantía depende de la naturaleza del trabajo.

Estos suplementos se obtienen comunmente a partir de tablas, donde se presentan en forma porcentual del tiempo básico según el tipo y lugar de trabajo.

Tiempo Estándar.

Ya considerados los suplementos, podemos determinar el tiempo estándar, el cual definiremos como:

"El tiempo promedio necesario para realizar un ciclo de trabajo que necesita un operario medio para efectuar el método de una operación sistematizada a una velocidad normal, considerando concesiones por necesidades personales, cansancio y medio ambiente de trabajo".

Técnica de los Sistemas de Tiempos Predeterminados de los Movimientos.

Los tiempos predeterminados de los movimientos son una colección de estándares de tiempos válidos, asignados a movimientos y a grupos de movimientos fundamentales, que no pueden ser evaluados, con exactitud, con el procedimiento ordinario del estudio de tiempos.

Son el resultado del estudio de un gran número de muestras de operaciones diversificadas, con un dispositivo para tomar ese tiempo, tal como la cámara de cine, que es capaz de medir elementos muy cortos que con un cronómetro es imposible medir.

Uno de los sistemas más conocidos de los tiempos predeterminados de los movimientos es el llamado Medición de Tiempos de Métodos (Methods-Time Measurement M.T.M.) en el cual las unidades de tiempo son expresadas en T.M.U.

(1 T.M.U. = 0.00001 Hora)

El sistema se ha definido como "Un procedimiento que analiza toda operación manual, o método, en los movimientos básicos requeridos para ejecutarlo, y asignar a cada movimiento un tiempo predeterminado el cual se determina por la naturaleza del movimiento y las condiciones bajo las que se ejecutan".

Los datos tabulados que se presentan en este sistema no incluyen suplementos debido a retrasos personales, fatiga y retrasos inevitables, por lo que hay que añadirles los debidos suplementos, cuando se apliquen para establecer estándares de tiempo.

I.4.2.- LA MEDICION BIOLOGICA DEL TRABAJO.

El trabajo físico exige del organismo adaptaciones y modificaciones en las cuales participan todos los órganos internos y todos los tejidos; por ello no es una idea nueva el utilizar las variables biológicas para apreciar la intensidad del trabajo y de acuerdo a la modificación que sufran aquellas, será el valor de la carga o el esfuerzo físico realizado por el hombre.

Entre las medidas que se pueden obtener del trabajador están:

- La presión arterial
- La frecuencia del pulso
- La temperatura central
- El consumo de oxígeno

Para medir la intensidad del trabajo físico desarrollado se tienen diferentes aparatos, con los cuales se obtienen las medidas que se relacionan al mayor o menor esfuerzo del hombre, y con estas medidas saber hasta donde se le debe permitir al trabajador ese esfuerzo superior sin que dañe su

salud.

Se tienen aparatos tales como:

El esfigmomanómetro o el estetoscopio, para medir la presión arterial; la frecuencia del pulso puede medirse con un aparato de electrocardiograma con electrodos coligados pegados a la piel, con los que recibimos la información a través de una medida gráfica o de un osciloscopio, para mostrarnos el como se está alterando el organismo del individuo.

También se puede emplear un pulsómetro para medir la frecuencia del pulso.

La temperatura central puede medirse con un termómetro; el consumo de oxígeno puede determinarse con el método de la bolsa de Douglas, haciendo uso del analizador de gases - Warrent e Collins.

Las diferentes mediciones se hacen al inicio, durante y al final del trabajo, para observar como se modifican las variables fisiológicas. Se pueden hacer las mediciones de las variables fisiológicas descritas, y después compararlas contra los límites superiores establecidos.

El límite superior nos dará la pauta de hasta donde se debe de llevar el trabajo del individuo, ya que no es conveniente aumentar la carga de trabajo porque el individuo cae en la fatiga y ésta trae consigo accidentes de trabajo, al teración de la calidad y mermas en la producción.

Las mediciones antes, durante y después del trabajo son de uso corriente en la práctica industrial, en especial, cuando la carga física es de importancia. Las medidas más comunes que se ha empleado en la industria son:

El consumo de oxígeno y la frecuencia cardiaca.

La Electromiografía.

La electromiografía puede ser utilizada tanto en -

trabajos ligeros, como en trabajos pesados, para medir la actividad de los musculos involucrados en una labor en particular. Los estudios electromiográficos se han hecho basándose en ejercicios excesivos de algunos grupos de musculos.

Esta clase de estudios es bastante tediosa y de limitada aplicación en la industria, pero ha llevado a la conclusión de que el trabajo debe planearse de manera que la carga de trabajo sea distribuida a distintos grupos de musculos.

I.4.3.- El Aprendizaje.

El aprendizaje, es el proceso gradual por medio del cual, a través de los sentidos, percibimos las impresiones y, - comparando con lo que ya se sabe, se origina un cambio de conductas, conocimientos y habilidades que, mediante la práctica - continua, logra el dominio de una actividad determinada.

En la actualidad existe la tendencia a pensar en el aprendizaje como fenómeno del comportamiento, en términos de - "adquisiciones" de ciertas pautas de conducta que en sus orígenes no estaban incluidas en el repertorio del organismo.

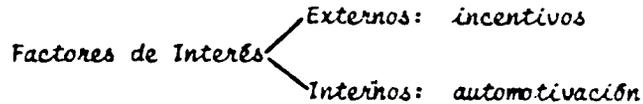
De forma que cuando hablamos de aprendizaje, siempre hacemos referencia a la adquisición de ciertas habilidades, destrezas o aptitudes, que el organismo no poseía originalmente. Es decir, notamos que un sujeto ha aprendido, si observamos que realiza actos que antes no ejecutaba; lo cual implica la incorporación de ciertos patrones de comportamiento al repertorio anterior del organismo.

Elementos del proceso de Aprendizaje.

Los elementos que constituyen el proceso del aprendizaje, son seis: INTERES, ATENCION, PERCEPCION, COMPRESION, RETENCION Y UTILIZACION DEL CONOCIMIENTO.

1.- INTERES:

Disposición de aprender; de confrontar una situación nueva que exija una respuesta nueva.



2.- ATENCION:

Capacidad de percibir todo tipo de estímulos a través de los órganos de los sentidos.

3.- PERCEPCION:

Aprender: Captación de la imagen integral de un objeto en la conciencia, surgida como resultado de la acción del mundo objetivo sobre los órganos de los sentidos, mediante un conjunto de sensaciones.

Pensamos, sentimos, actuamos y conocemos con todo el cuerpo.

Las percepciones constituyen el punto de partida para formar conceptos. No revelan la esencia del objeto. - Representan la realidad en forma sentida.

4.- COMPRESION:

Consiste en dar un significado a los datos recibidos como percepción.

La comprensión requiere del procesamiento de los datos percibidos para convertirlos en información.

La racionalización de la información, a través de relaciones, permite la formación de juicios.

5.- RETENCION:

Consiste en conservar la información comprendida

e integrarla a la personalidad.

La retención es diferente a la memorización; ésta significa almacenamiento de datos fijos, no comprendidos, por lo que pueden olvidarse fácilmente.

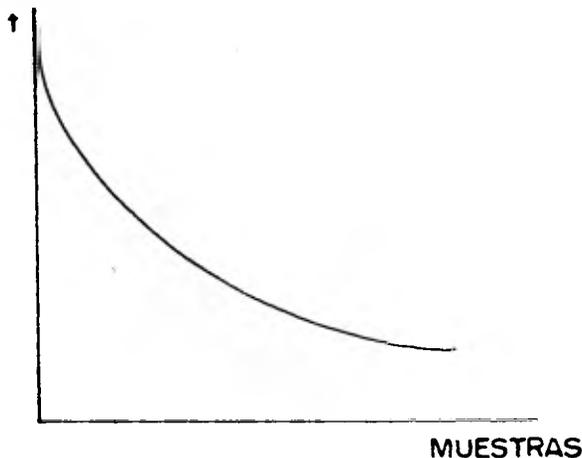
6.- UTILIZACION DEL CONOCIMIENTO:

Aplicar los conocimientos con las adaptaciones necesarias a cada situación, comparando los resultados con la aplicación de los conceptos aprendidos, para comprobar, reafirmar y enriquecer lo aprendido anteriormente o para modificarlo cuando la experiencia nueva demuestra que es incorrecto.

Además de utilizar los conocimientos para darles validez, es necesario aplicarlos porque cuando no se hace, se inicia un proceso natural de olvido.

Si un trabajador llega en determinado tiempo a la norma establecida no quiere decir que ha dejado de aprender, - en realidad su desempeño puede continuar mejorándose durante un largo período de tiempo.

En la siguiente figura se muestra gráficamente el proceso de aprendizaje.



$$a_1 = t_1$$

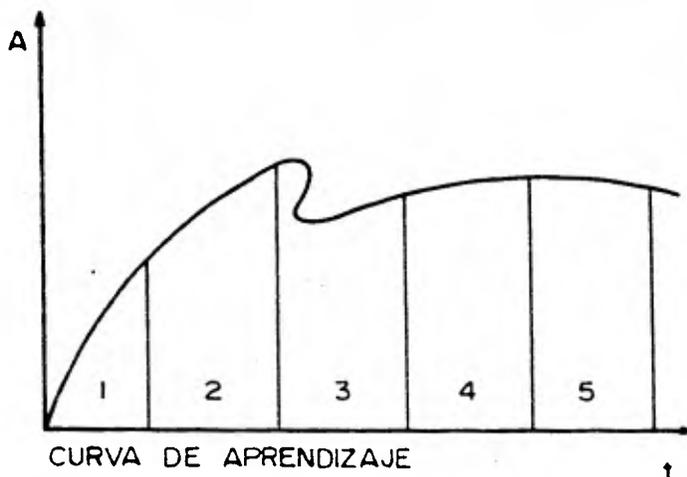
$$a_2 = t_1 (1-K)$$

$$a_3 = \left[t_1 (1-K) \right] (1-K)$$

$$a_n = t_1 (1-K)^{N-1}$$

Quando un operador está adquiriendo rapidez, pero no produce más, el resultado es que una proporción cada vez más grande del día de trabajo es tomado como descanso.

- 1 INICIAL
- 2 CONCIENCIA
- 3 MADUREZ
- 4 ESTABILIDAD
- 5 DECADENCIA



Esta situación puede mejorarse haciendo participe al operario en forma adecuada de las utilidades debidas al aumento de producción.

También se puede mejorar con la implantación de un buen sistema de incentivos, con el cual tanto el trabajador como la empresa sean beneficiados.

Método Científico del Aprendizaje.

¿Cómo se procede a establecer, qué ideas o conceptos deben relacionarse? La respuesta es: experimentando. Un experimento implica comparaciones entre una situación estandarizada y otras condiciones que son variables en aspectos significativos para la situación básica.

Los cambios en los enfoques y en la acción son de

rivados de los descubrimientos de nuevas relaciones.

La estrategia de la experimentación comienza en un dilema o problema.

El dilema surge cuando un grupo se da cuenta que - su forma habitual de actuar no es muy efectiva. Las personas no saben qué hacer. Las formas tradicionales de conductas no funcionan o ni siquiera se pueden llevar a cabo. La costumbre no es una solución. A esto se debe la necesidad de crear las condiciones de interacción que requieren soluciones para - que las personas las confronten y las resuelvan.

El método científico del aprendizaje está constituido por cinco fases:

1.- TEORIA:

La gente, cuando confronta un dilema, reacciona aplicando los viejos y conocidos métodos que sienten seguros y que han adquirido a través de la experiencia. En esta forma, evaden la ansiedad que les produce lo desconocido.

La teoría es más que la mera intuición que sirve de base para la acción. Una persona puede explicarse claramente a sí mismo y también a los demás, las razones de su teoría, lo que no puede hacer acerca de la intuición. De acuerdo con esto, la teoría puede ir desde un simple modelo o diseño de sentido común pasando por creencias, actitudes, convicciones, un plan de acción liberado, hasta un conjunto sistemático de hipótesis lógicas que pueden ser cuantificadas en cuanto a resultados.

La formulación de la teoría es la base, el paso inicial en el método científico del aprendizaje.

El objetivo del aprendizaje es substituir el método de "ensayo-error" por una nueva lógica y bien fundamentada teoría.

2.- ACCION:

El siguiente paso es hacer un esfuerzo para lograr resultados, es decir, acción. Algunas veces es un esfuerzo físico. La energía es aplicada directamente para hacer que sucedan las cosas o puede ser un esfuerzo mental a otra idea o pensamiento. La acción revela el grado de realidad de la teoría.

3.- CRITICA Y EVALUACION:

Es el tercer paso en el método científico del aprendizaje. Se hace una comparación entre la teoría y la acción.

- Se están logrando los resultados esperados ?
- Qué tanto ?
- Cuáles otros resultados no previstos se han obtenido ?
- Qué razones o causas existen que puedan explicar por qué se ha llegado a donde se está ?

La crítica es una forma de investigar qué tanto se ha comprendido la teoría que ha servido de guía para la acción del grupo, y qué tanto la teoría explica los resultados obtenidos.

La crítica permite probar la teoría, sin ella no se puede hablar de un verdadero aprendizaje.

4.- GENERALIZACION:

La generalización es el siguiente paso: Se trata de resumir y diseñar conclusiones de los pasos anteriores. Cuando la crítica demuestra que los resultados obtenidos están basados en la teoría que se utilizó, que no hay otra explicación para ello, la generalización (conclusión) a la que se llega, es que la teoría utilizada es buena y funciona. Se acepta con confianza por su alto grado de validez. O, por el contrario, puede ser que dicha teoría estaba equivocada y que debe ser substituida por otra; o que simplemente es buena, pero deben hacerse algunos ajustes y mejoras.

5.- APLICACION:

El último paso en el método científico de aprendizaje es la aplicación. En la vida de la organización, la prueba de la teoría está en su utilidad demostrada por medio de resultados, seguramente ha habido un buen aprendizaje. No solamente ha habido una buena teoría, sino que la acción tomada ha producido los resultados esperados.

I.4.4.- El Envejecimiento Humano.

Uno de los grandes problemas que existe actualmente es que las personas que debido a su gran edad no son admitidas o mantenidas dentro de la industria.

Es cierto que este tipo de personas van teniendo un gran deterioro en funciones tales como la memoria, tiempo de reacción, agudeza visual, etc., sin embargo, estas personas tienen ciertos factores a su favor, como pueden ser habilidad, adaptabilidad y experiencia, factores que ningún otro individuo pueda igualar.

Además debe reconocerse que el desempeño de estos trabajadores tienen alcances que han sido reforzados por la aplicación de estudios ergonómicos, tomando en consideración las capacidades y limitaciones de cada persona en particular.

I.5.- SISTEMAS ERGONOMICOS.

I.5.1.- Características de los Sistemas.

Un sistema es un plan práctico y completo para obtener, coordinar y controlar las actividades de una organización.

Un sistema implica un conjunto interconectado de -

elementos relacionados entre sí y que persiguen un objetivo común. Así, una organización económica es un sistema social formado por hombre-máquina.

No todos los sistemas están formados por componentes humanos o sociales. Un automóvil, por ejemplo, es un sistema mecánico, está compuesto de unidades funcionales, tales como el motor, la transmisión, el radiador, etc. Estas y otras unidades se combinan para formar un mecanismo que puede satisfacer una serie de intereses. La eficacia de cada unidad depende de su ajuste en el conjunto, y la eficacia del conjunto depende de la forma en que funcione cada unidad.

El problema de hallar el óptimo de un sistema mecánico es similar, pero no idéntico, al que existe en los sistemas formados por máquinas y hombres. Ambos sistemas implican un conflicto de intereses. Los usuarios de automóviles desean - - vehículos rápidos, seguros, económicos, confortables, espaciosos y atractivos. Todos estos deseos no pueden atenderse - perfectamente al mismo tiempo. Por tanto el diseño de un automóvil exige encontrar el óptimo de un conjunto de objetivos opuestos, al menos parcialmente. Sin embargo, el aspecto de la "división del trabajo" de las organizaciones humanas es diferente del mecánico porque en éstas existe el problema crítico de incitar a las distintas divisiones a realizar sus respectivas funciones.

Un sistema puede planearse o simplemente crecer de alguna necesidad. La gente, con su inevitable sentido común puede desarrollar un sistema, aunque nadie lo haya planeado.

En cualquier caso, un sistema eficiente debe satisfacer una necesidad.

Todo sistema se caracteriza por tener un principio y un fin de flujo de actividad, lo que constituye el llamado Ciclo Lógico del Sistema.

El Ciclo Básico de un sistema comienza con la - - identificación de una necesidad y termina cuando el sistema se

hace obsoleto.

I.5.2.- Diseño de Sistemas.

Como se señaló en la anterior sección, un sistema satisface una necesidad; esa necesidad, en la mayoría de los casos, es eliminar un problema.

La secuencia lógica para el diseño de un sistema es la siguiente:

- 1.- Identificación del problema.
- 2.- Definición de los objetivos.
- 3.- Definición de fronteras y limitaciones.
- 4.- Estructura del sistema.
- 5.- Requerimientos necesarios para el nuevo sistema.
- 6.- Factibilidad. Si se pueden suministrar los requerimientos.
- 7.- Implementación del sistema.
- 8.- Seguimiento y mantenimiento del sistema.

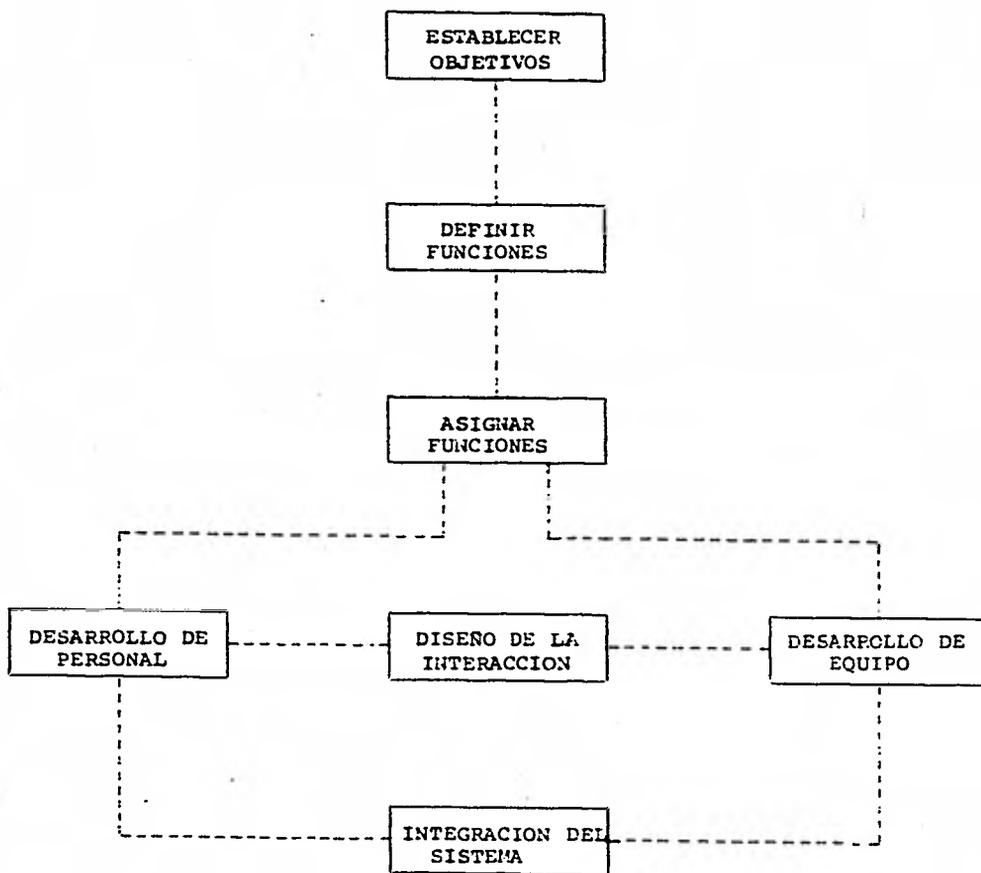
I.5.3.- Ergonomía y Diseño de Sistemas.

Los sistemas ergonómicos dan más importancia al operador humano como parte principal del sistema a ser diseñado, es decir, se aplica la ergonomía en los puntos claves de los procesos de proyección del trabajo.

El diseño de sistemas ergonómicos toma en cuenta los siguientes principios:

- El hombre debe ser protegido contra los peligros y la incomodidad.

METODOLOGIA DE DISEÑO DE UN SISTEMA ERGONOMICO



- Las relativas ventajas del hombre sobre las máquinas deben ser aprovechadas.
- Hacer el lugar de trabajo seguro, confortable y adecuado desde el punto de vista de la eficiencia.

Bajo estos principios, el ergónomo que participa en el diseño del sistema procede a definir las funciones que deben ser asignadas al operador humano. En sistemas en operación, la descripción de las tareas es determinada por la observación y la medición de lo que hace cada operador.

Elabora también especificaciones del trabajo: número de operadores requeridos, habilidades de los operadores y, de ser necesario, adiestramiento.

Una herramienta muy útil para el diseño de sistemas es la simulación, ya que ayuda a mejorar el comportamiento de un sistema, se pueden suministrar mejores reglas para la decisión, mejores herramientas para la manipulación por seres humanos, mejor entrenamiento a los hombres en el sistema, un mejor sistema de información a los elementos encargados de las decisiones.

Los sistemas que involucren hombres, deben tener presente el comportamiento humano. Por varias décadas los economistas han estado examinando el problema de comparar utilidades, básicamente porque en la cultura occidental había la expectativa de que podría ser posible generar una medida económica básica a través de la sociedad en que los deseos y las necesidades de cada individuo podían ser representados adecuadamente en términos cuantitativos. Los críticos de esta situación han argumentado que resulta imposible para el estudio del comportamiento hacer tales comparaciones de los valores individuales, porque él no tiene manera alguna, por así decirlo de "entrar" a la cabeza o al corazón de los individuos para poder hacer las comparaciones adecuadas.

Los valores económicos son más fáciles de determinar que los valores humanos, por ser más alusivos éstos. Los valores económicos parecen estar "afuera", en forma explícita, bien sea en dinero o en formas más tangibles de tecnología, - tales como equipo y servicios. Los valores humanos, ocultos, están "adentro" y no pueden determinarse adecuadamente de manera que se pueden utilizar en el rediseño de sistemas sociales.

Lo que guía al administrador científico y a quien planea en su razonamiento acerca de sistemas es siempre lo - factible, pero esta adhesión a lo factible es exactamente el punto que el humanista deseará atacar. Lo factible y lo explícito puede no ser la base correcta para la toma de decisiones. Aquellos que típicamente tratan de enfocar la realidad por medio del espectáculo de lo factible, son los que crean - los monstruos horrendos de nuestra tecnología actual; son los que olvidan las situaciones humanas realmente críticas de la pobreza, angustia, enfermedades mentales, etc. Barren y limpian la casa de todos los aspectos reales de los valores humanos que están oscuros desde su punto de vista, que no pueden ser utilizados, excepto como desperdicio. La persona más sofisticada con mentalidad hacia lo factible en realidad cree - que al considerar los valores económicos puede eventualmente manejar todos los intangibles de una manera implícita, como - si el ser humano fuera un ente económico y que todos sus valores estuvieran atados a sus intereses económicos básicos.

Es en este punto donde el ergónomo y el analista de sistemas deben compaginar lo humano con lo funcional.

CONCLUSIONES

En la actualidad el mundo es más consciente de la limitación de los recursos naturales que facilitan su supervivencia y de los múltiples problemas de : Contaminación, Sobrepoblación, Inflación, Educación, etc.

En donde los problemas relativos a nuestro futuro tienden a ser por las limitaciones de las estructuras económicas, políticas, culturales y sociales, que son las que tienen en sus manos la capacidad de dictar unas condiciones de eficiencia y equidad.

El progreso está basado en amplio desarrollo industrial y tecnológico que busca satisfacer, tanto la ambición del empresario como las necesidades propias de la humanidad. En este primer capítulo se propuso como alternativa la búsqueda de una tecnología más barata, más sencilla, más simple, la cual en su aspecto más positivo, integre el factor humano en vez de eliminarlo, y que además nos permita incrementar la productividad para generar un bienestar compartido.

B I B L I O G R A F I A

- 1.- Introducción a la Ergonomía, D. Montnollin Maurice,
Editorial Aguilar, Madrid 1976.
- 2.- Compendio de Anatomía, Fisiología e Higiene,
Editorial Herrero Hnos., México 1965.
- 3.- Fisiología Humana, B.A. Houssay,
Cuarta Edición, Editorial Limusa.
- 4.- Ergonomía 46 Sumarios, Niels Lundgren,
Cenapro y Armo 1972.
- 5.- Human Engineering Guide to Equipment,
Morgan, C.T. Cook, J.S., y Chapanis, A.,
McGraw-Hill, New York 1963.
- 6.- Ergonomics, Man and his Working Inviroment,
Murrell, K.F.H., Chapman and Hall, London 1965.
- 7.- Una Técnica para asignar la comodidad postural,
Corlett, E.N., y Bishop, R.P. Ergonomics Vol. 19 No.2
1976.
- 8.- Administración de Personal Tomo I,
Reyes Ponce, Editorial Limusa.
- 9.- Centro Nacional de Productividad, (Memoria de la Reu-
nion Nacional de Ergonomía), México D.F. 1979.
- 10.- Estadísticas, Sistemas del IMSS, Instituto Mexicano -
del Seguro Social, México, D.F. 1974.

- 11.- Manual de Ingeniería de la Producción Industrial
H.B. Maynard, Editorial Reverte, S. A., 1960.
- 12.- Introducción al Estudio del Trabajo, Oficina Interna
cional del Trabajo (O.I.T.), 1973.
- 13.- Ingeniería Industrial, Estudio de Tiempos y Movimient
tos, Niebel, B.W., México 1975.
- 14.- Introducción a la Ingeniería y el Diseño en la Ingenier
ría, Edward V. Krick, Editorial Limusa, 1973.
- 15.- Ingeniería Hombre-Máquina, Chapanis Alphonse,
Editorial Cecsá, 1968.
- 16.- La Ingeniería de Sistemas, Dr. Miguel Angel Cardenas,
Editorial Limusa, 1974.
- 17.- Applied Experimental Psychology, Chapanis Alphonse
Ed. Wiley, 1949.
- 18.- Ergonomica Número 1, Volúmen 1, Revista de la Aso-
ciación Mexicana de Ergonomía A. C.
- 19.- El Diseño Industrial, Colección Salvat.
- 20.- Ergonomía, Una Disciplina que genera un bienestar -
común, Vázquez Amaya S., Yamallel Cuanín V., Perfino
Pulido J.A., Novella Avila R., Gómez Gómez R.,
Tesis Facultad de Ingeniería, U.N.A.M., 1979.
- 21.- Ingeniería de Métodos, Edward V. Krick,
Editorial Limusa, 1975.
- 22.- Introduction to Operations Research.

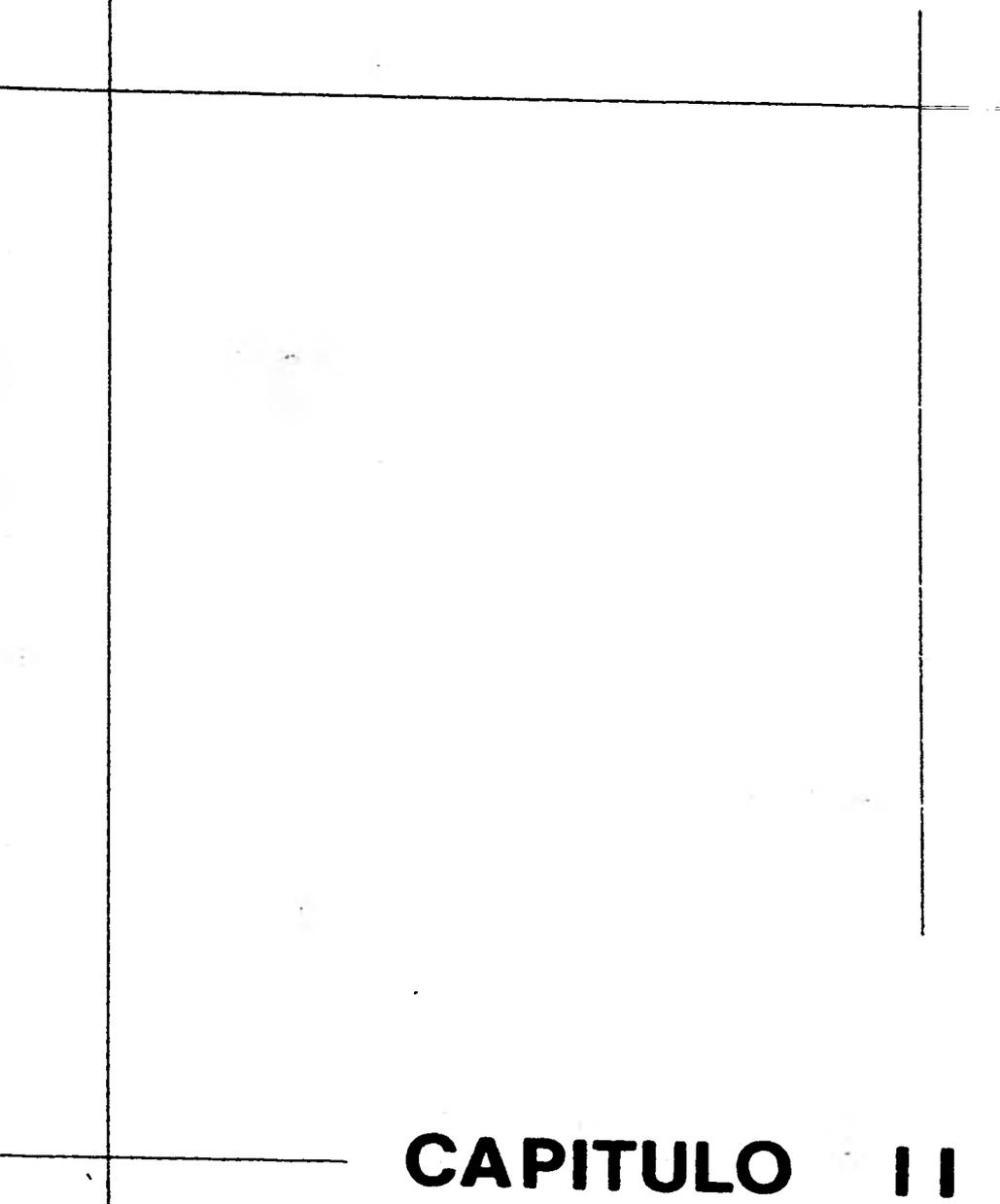
Churchman, R.L. Ackoff, E.L. Arnoff. Ed. Wiley, 1971.

23.- Historia de la Psicología Experimental,
E.G. Soring, Ed. Trillas, 1978.

24.- El Condicionamiento. J.F. Le Ny. Ed. Peninsular, 1974.

25.- Psicología del Aprendizaje, R. Ardila.
Editorial Siglo XXI, 1974.

26.- Introducción a la Psicología, W. Wolff. F.C.E., 1973.



CAPITULO II

CAPITULO II

ANALISIS DE LA PROBLEMÁTICA

CONTENIDO :

II.1.- PERSONAS CON DEFICIENCIAS FÍSICAS.

II.1.1.- Que entendemos por deficiencia física.

II.1.2.- Clasificación.

II.2.- ANÁLISIS FISIOLÓGICO, PSICOLÓGICO Y SOCIAL DE LA PROBLEMÁTICA.

II.2.1.- Análisis Fisiológico.

II.2.2.- Análisis Psicológico.

II.2.3.- Análisis Social.

II.3.- ALGUNAS INSTITUCIONES Y ORGANIZACIONES DE REHABILITACION.

I N T R O D U C C I O N

En este capítulo, se describirán y clasificarán aquellas anomalías que pueden presentarse en el cuerpo humano y que afectan directamente al desarrollo del mismo.

Veremos la problemática que encierra para estas personas su adaptación al medio industrial, mediremos la magnitud del problema y se mencionarán las medidas que se han tomado hasta la fecha en este aspecto. Finalmente se verán los recursos con los cuales cuenta y tipos de trabajo posibles para estas personas.

En el transcurso de este capítulo se podrá observar, que los puntos a tocar tienen una relación directa con las disciplinas eminentemente humanas como son: Fisiología, psicología, antropometría, etc.

II.1.- PERSONAS CON DEFICIENCIAS FISICAS.

II.1.1.- Que entendemos por Deficiencia Física.

En las actividades cotidianas nos encontramos con personas que por distintas causas presentan alguna o algunas - anomalías en su cuerpo. Lo más común es que estas personas - se entreguen al poco honroso oficio de mendigos. Pero, ¿ A quiénes de nosotros se nos ha ocurrido al ver estos individuos la posibilidad de que aún con sus defectos puedan ser tan o - más productivos que quienes cuentan con facultades normales ?. Antes de dar respuesta a esta pregunta, definamos lo que enten - demos por una deficiencia física:

Las Compañías de Seguros definen como INCAPACIDAD TOTAL Y PERMANENTE el hecho que el Asegurado sufra lesiones - corporales o padezca una enfermedad que lo incapacite para el desempeño de todas sus labores diarias propias de su ocupación durante un período de tiempo. También consideran INCAPACIDAD TOTAL Y PERMANENTE, la pérdida completa e irremediable de la vista en ambos ojos, la amputación de ambas manos o de ambos - pies; la amputación conjunta de toda una mano y todo un pie.

Por otra parte, el Artículo 478 de la Ley Federal del Trabajo define la INCAPACIDAD TEMPORAL como la pérdida de facultades o aptitudes que imposibilita parcial o totalmente a una persona para desempeñar su trabajo por algún tiempo.

El Artículo 479 define la INCAPACIDAD PERMANENTE - PARCIAL como la disminución de facultades o aptitudes de una - persona para trabajar. Y el Artículo 480 de la misma Ley, de - fine la INCAPACIDAD PERMANENTE TOTAL como la pérdida de facultades o aptitudes de una persona que la imposibilita para de - sempeñar cualquier trabajo por el resto de su vida.

Nosotros entenderemos por deficiencia física las - lesiones que presenta el cuerpo humano, ya sean congénitas, -

ocasionadas por un accidente o producidas por alguna enfermedad que impidan al individuo desarrollarse eficientemente a una tarea productiva por el resto de su vida.

Desde el punto de vista clínico, tiende a desaparecer el término inválido para describir a las personas que presentan lesiones corporales. Los médicos han optado por dar un nombre específico a cada caso, de acuerdo a la lesión que presenten, por ejemplo: denominan paresias y parestesias a las parálisis completas e incompletas por lesiones de nervios periféricos; anquilosis a la pérdida completa de la movilidad articular; amiotrofia a la disfunción muscular, etc.

Por esta razón, a las personas que presenten cualquier deficiencia física, las denominaremos en esta tesis con el nombre genérico de personas lisiadas o con deficiencias físicas.

II.1.2.- Clasificación.

Clasificamos a las personas con deficiencias físicas de acuerdo a sus limitaciones en el desempeño de sus labores de la siguiente manera:

- Lesiones en los órganos de los sentidos.
- Ausencia de algún miembro.
- Lesiones producidas por enfermedades.

En el primer grupo, respecto al sentido de la vista, tenemos: en cuanto a defectos del cristalino la miopía, el astigmatismo, presbicia y aberración cromática; con respecto al globo ocular, el estrabismo, disminución de la campimetría, pterigión (irritación conjuntival permanente), conjuntivitis y queratoconjuntivitis, catarata por radiación, parálisis óculomotoras, retinitis; y con respecto al párpado, ptosis palpebral

y blefaropatías.

Los casos agudos de estas enfermedades pueden producir ceguera parcial o total.

En lo referente al sentido del oído, tenemos: Pérdida o deformación del pabellón auricular unilateral y bilateral, vértigo laberíntico traumático, hipoacusias y sordera - - total.

En las afecciones de los sentidos táctiles (tacto o presión, dolor, calor y frío) se tiene la relativa rara enfermedad llamada siringomielia, en la que el enfermo pierde la sensación del calor y del frío. Tales personas pueden recostarse sobre estufas encendidas y quemarse sin sentir malestar alguno.

Respecto a los sentidos restantes, las lesiones que se presentan no afectan en forma significativa el desempeño de las actividades físicas de una persona.

En el segundo grupo están comprendidos todos aquellos individuos que por razones congénitas, accidentes o secuelas de enfermedades están desprovistos de algún o algunos miembros de su cuerpo, tales como: falanges de las manos o de los pies, metacarpianos, dedos de las manos o de los pies, manos, - pies, antebrazos, brazos, metatarsos, piernas y muslos.

En el último grupo están las personas que por padecimiento de alguna enfermedad presentan secuelas que los impiden físicamente, por ejemplo: pérdida de movilidad producida por - artrosis, siática, fracturas en personas de avanzada edad, trombosis cerebral, poliomielitis, cáncer, luxación de cadera, fracturas de columna vertebral, etc, etc.

Esta clasificación considera que todas las personas que caen dentro de estos grupos están en pleno uso de sus facultades mentales.

Como veremos en la sección siguiente, las personas que presentan alguna o algunas de las deficiencias físicas que caen dentro de la clasificación dada anteriormente, pueden con frecuencia, y en la mayoría de los casos, mostrar un comporta -

tamiento o tomar actitudes anormales causadas por su estado corporal.

No incluiremos casos de personas que por accidentes privan al hombre total o parcialmente del uso de su cerebro, ya sea por destrucción parcial o total, o si solamente está conmocionado e incapaz de funcionar, o sea, en estado de coma, privado de voluntad y conciencia, se mantiene entonces en una vida vegetativa que ya no tiene nada de humano.

Tampoco se considerarán enfermos del cerebelo, - pues no pueden entregarse a una sucesión de movimientos rápidos y precisos.

II.2.- ANÁLISIS FISIOLÓGICO, PSICOLÓGICO Y SOCIAL DE LA PROBLEMÁTICA.

II.2.1.- Análisis Fisiológico.

Para poder hacer un análisis considerable de los - aspectos fisiológicos involucrados en una persona con alguna - deficiencia física, necesitaríamos recurrir a conocimientos especializados en el terreno de la medicina, lo cual no es nuestro objetivo, por lo tanto, daremos una clasificación general de deficiencias e iremos analizando cada una de ellas:

- Pérdida total de un miembro.
- Pérdida parcial de un miembro.
- Pérdida total de un sentido.
- Pérdida parcial de un sentido.

Pérdida total de un miembro.

La pérdida total de un miembro del cuerpo humano - representa la anulación total de las actividades de ese elemen

to, por ejemplo la pérdida de un dedo de la mano, obligará a la persona a desarrollar otro tipo de habilidad para tratar de suplir las actividades de aquel que no existe.

Por otro lado, también existe el remplazo artificial del miembro desaparecido, por ejemplo; al faltar una extremidad inferior totalmente, puede colocarse una prótesis (Miembro artificial). En la prótesis de una pierna revisten especial importancia el tobillo y la rodilla, y particularmente sus articulaciones, que son las que determinan el modo de andar de una persona. Su misma complejidad hace que se use menos el brazo que la pierna artificial. El tipo de prótesis depende en alto grado de la profesión del amputado. Algunos prefieren el brazo fijo e inarticulado, al que puede ajustarse un gancho para levantar pesos. Una invención reciente es el gancho controlado por un músculo del pecho; mediante una operación conocida por cineplastia, se extrae del cuerpo y se recubre de piel, el músculo de control, por cuyas contracciones se manejará el aparato. También se han diseñado por ejemplo, manos artificiales sin propósito funcional y sin más valor que el puramente estético.

Pérdida parcial de un miembro.

La pérdida parcial de un miembro del cuerpo humano representa necesariamente la anulación total de las actividades de ese miembro, sino que depende, básicamente de la parcialidad de la pérdida, por ejemplo; la amputación de un dedo de la mano a la altura de la tercera falange, disminuirá el movimiento de ese dedo, pero no necesariamente lo imposibilitará.

La amputación de la primera falange del quinto dedo del pie derecho de una persona, seguramente lo obligará a cojear durante un tiempo, pero después podrá caminar perfectamente bien, por otro lado, la persona que sufre la pérdida del llamado dedo gordo del pie a nivel del primer metatarsiano

difícilmente podrá volver a caminar normalmente, ya que es precisamente en este dedo donde se apoya el pie cuando se dá un paso. Asimismo si la amputación de una parte del dedo pulgar intersecta o secciona el músculo flexor largo del pulgar, la persona quedará imposibilitada para las acciones de tomar objetos o presionarlos.

Pérdida total de un sentido.

El hablar de este tipo de pérdida desde el punto de vista médico, nos llevaría a una serie de profundizaciones que salen fuera del contexto de este trabajo, por lo que únicamente daremos un breve esbozo de las pérdidas que más afectan la labor productiva de un individuo, la ceguera y la sordera.

Ceguera, es la pérdida total del sentido de la vista, ésta puede ser de nacimiento o bien por alguna degeneración del sistema óptico, las causas en el primer caso, pueden ser debidas a males congénitos o bien a la presencia de substancias dañinas durante la etapa de embarazo, por ejemplo la diatilamida del ácido lisérgico, también puede deberse a la exposición de la radiación. En el segundo caso, las causas pueden ser muchas, desde traumatismos a nivel craneal hasta la presencia de partículas extrañas en el globo ocular que producen el desgarramiento del iris, de la niña, del cristalino, de todo o de combinaciones de los anteriores.

Sordera, es la pérdida total o parcial del sentido de la audición debido a una gran variedad de males que afectan las funciones del oído. La sordera puede ser congénita o adquirida. Puede ser causada por una infección en uno o ambos oídos. Puede resultar de otra infección del cuerpo, tal como la meningitis, fiebre escarlatina, sarampión, tosferina o neumonía o ser debida al daño del tímpano por un golpe o accidente. A veces es también causada por histeria. Si el oído se encuentra sujeto a ruidos altos e incesantes -

por largos períodos, la audición puede ser dañada.

Pérdida parcial de un sentido.

Como el nombre lo indica es la pérdida temporal o bien, gradual que sin llegar a ser total pone de manifiesto cuadros patológicos que perjudican las actividades normales del ser humano.

En la industria se sabe que los desordenes oculares están en relación directa con procesos que comprenden la exposición a luz y calor intensos, a sustancias nocivas como son el amoniaco, el fósforo, el alcohol metílico etc.

En el caso de la sordera parcial, ésta puede deberse a infecciones que presionen el tímpano. Es muy común este tipo de problema cuando hay infecciones en la garganta o en la parte posterior de los pasajes nasales que comunican con el sistema auditivo interno.

II.2.2.- Análisis Psicológico.

Los efectos psicológicos de este tipo de personas no son claros ni directos. En vez de ello están determinados en gran parte por las relaciones interpersonales que ha experimentado la persona con algún defecto físico. En otras palabras, las actitudes de su familia y de otras personas significativas de su medio ejercen gran influencia en las reacciones de conducta del individuo hacia su defecto físico.

Las actitudes del público hacia los físicamente deficientes han sido estudiadas con cierta extensión. Los resultados de estos estudios han sido resumidos como sigue: "Las actitudes públicas y expresas hacia las personas deficientes, son en general levemente favorables; una minoría apreciable expresó abiertamente actitudes negativas, esto es una prueba indirecta de que son más frecuentes las actitudes hostiles

guardadas para sí".

A menudo un defecto físico marcado excita al ridículo. Los niños llegan a ser implacables al tratar con uno de ellos que tiene alguna variante. Hay muchos ejemplos en la literatura acerca del sufrimiento que experimentan algunos seres humanos por culpa de los defectos físicos, por ejemplo tenemos a Miguel De Cervantes, Ludwig van Beethoven etc., etc.

Actitudes hacia el Yo de los físicamente deficientes.

Las actitudes de los físicamente deficientes hacia sus defectos y hacia sí mismos, no solo varían mucho sino que no guardan una proporción estrecha con el grado de deficiencia, en otras palabras, no existe una serie uniforme de ideas en estas personas con respecto a sus defectos.

Cada persona físicamente deficiente es un caso individual con sus propias necesidades emocionales específicas, dotación innata y base experimental. Si no le ha faltado el normal afecto de sus congéneres, si él, junto con su defecto físico ha sido bien acogido por las personas significativas de su medio, hay excelentes probabilidades de que sepa aceptar su deficiencia y desarrolle ajustes satisfactorios hacia él mismo. Pero si no es así, si no ha tenido suerte con el medio, si lo han rechazado o bien ha sido objeto de lástimas morbosas, su percepción del "yo" estará muy recargada de resentimiento o compasión hacia él mismo, con las consiguientes distorsiones de la personalidad. El que un defecto físico se convierta o no en un importante factor causal del desarrollo de trastornos de la conducta depende casi totalmente de uno mismo hacia él.

Diferentes aceptaciones del Yo.

Es más fácil aceptar la ceguera total que la parcial?, Es más fácil estar sordo como una tapia que ser torpe de oído?, Es más fácil estar paralítico que resignarse a una -

deficiencia más leve?. Si bien hay pocas pruebas para contestar, es probable que una deficiencia radical sea más fácil de aceptar y facilite más el ajuste debido, que una situación marginal. Se espera que la persona que oye algo o ve algo, vea y oiga más de lo que realmente puede. Esto los coloca en una situación en la que tiene que intentar desempeñar dos papeles, uno el de persona con un defecto y otro el de persona normal. Esto es perturbador e insano.

Existe en muchos sectores el problema de la marginalidad. Un idiota o un imbécil hallan probablemente más fácil la vida que una persona de poca inteligencia. Una adolescente puede andar mucho más preocupada por culpa de alguna señal de nacimiento invisible que andar con una pierna paralizada por la polio. Un joven puede estar más preocupado por su musculatura poco atlética, que al estar con un grave impedimento notorio y aceptado con resignación. Un profesional puede estar en bastantes dificultades para adaptar su musculatura ocular a un determinado sistema de iluminación que lo que lo estaría un ciego.

Cuando el defecto es muy notorio y definido, existe en el individuo y en las personas que lo rodean una tendencia a aceptarlo y a darse cuenta de que hay metas y formas de conducta que nunca podrán estar a su alcance. Cuando la barrera es incierta y nebulosa hay una tendencia de que el individuo y sus allegados la ignoren o intenten ignorarla. Los fines y normas de conducta de las personas normales se presentan aún como accesibles. Las frustraciones que resultan son difíciles de tolerar y pueden conducir a serios trastornos de la conducta.

II.2.3.- Análisis Social.

Para poder hacer un análisis objetivo de este punto, lo dividiremos en dos grandes aspectos fundamentales, uno sería la forma como el medio social toma a las personas con este tipo

de problemas y el otro sería la forma como el individuo se desarrolla en este medio.

La sociedad y el individuo.

Dentro de los medios de nuestra sociedad mexicana podemos separar tres grupos en lo relacionado a su nivel económico lo que no es necesariamente proporcional al nivel cultural o intelectual; la clase económicamente alta, la media y la económicamente baja. En la clase alta, el impedido físicamente es aceptado de una manera casi normal ya que sus mismos medios de subsistencia le permiten llevar una vida casi igual a la de sus congéneres, dado que le es posible contar con equipos (Prótesis) que le permitirán una buena adaptación a su forma de vida. En el caso de la clase media, existen casos en los que el individuo se vé obligado a desempeñar trabajos donde cambia su medio de desenvolvimiento. Es en este caso donde la sociedad toma a estos individuos como personas que realizan un esfuerzo grande por reintegrarse al medio y por lo tanto en algunos casos son objeto de tratos especiales y de alguna forma bien intencionada de lástima, en el desenvolvimiento que tienen dentro de su familia y de sus relaciones personales con la sociedad, son también objeto de miramientos y tratos especiales.

En el caso de personas de la clase económicamente baja, es muy dada la sociedad mexicana a relegarlos, aislarlos y obligarlos moralmente al desempeño de subempleos o de dedicarse a la mendicidad, esto lo vemos diariamente en las calles de las ciudades donde encontramos, vendedores ambulantes de golosinas, de billetes de lotería etc. También aparecen desempeñando labores como mandaderos, cargadores (cuando su defecto se los permite), de lustradores de calzado etc., todo lo anterior nos dá una muestra de la forma en que la sociedad trata a personas con deficiencias físicas, haciendo caso o bien tomando en cuenta factores tales como la posición económica o

el estatus social.

El individuo físicamente deficiente y la sociedad.

De una manera global podríamos decir que un individuo que presenta una diferencia en cuanto a su físico en comparación con los demás, se sentirá incomodo ante determinadas situaciones y dependiendo de que si el problema es de nacimiento o no, de que si es total o parcial, o bien de su mayor o menor capacidad para sobreponerse y adaptarse podrá sentirse tanto - mejor dentro de su medio social, llámese éste, trabajo, familia, relaciones heterosexuales etc. Cabe hacer notar asimismo, que desde el punto de vista psicológico, el individuo es capaz de desarrollar facultades que lo puedan llevar a una mejor adaptación, pero también es lógico pensar que puede desarrollar problemas que lo pueden situar dentro de cuadros patológicos graves tales como la esquizofrenia, la neurosis, el delirio etc., causas que en ocasiones llevan a un desenlace fatal.

Una vez más recalcamos la importancia que tiene la sociedad en su conjunto para coadyuvar, motivar y crear los medios propios para el desarrollo "normal" de estas personas ya que también ha sido demostrado que en la mayoría de los casos, la pérdida o deficiencia física traen como consecuencia el desarrollo a veces sorprendente de habilidades que personas perfectamente normales no pueden desarrollar.

II.3.- ALGUNAS INSTITUCIONES Y ORGANIZACIONES DE REHABILITACION.

Instituto Mexicano de Rehabilitación.

Esta institución fue fundada en 1960 por Rómulo - O'Farrill y en la actualidad es una asociación de asistencia - privada que se dedica a la Rehabilitación de personas con deficiencias físicas, entendiéndose esto como la falta de un miem-

bro activo del cuerpo humano o la existencia de éste, pero sin movimiento.

Los principales puntos para esta rehabilitación -
son:

- 1.- Un estudio de Trabajo Social.
- 2.- Un estudio Psicológico.
- 3.- Un estudio de Habilidades.
- 4.- Un estudio Terapéutico (cuando sea necesario)
- 5.- Adiestramiento o Capacitación.

Esta institución cuenta para su capacitación con:

- 1.- Laboratorio de Sastrería.
- 2.- Laboratorio de Carpintería.
- 3.- Laboratorio de Mecanografía.
- 4.- Laboratorio de Electricidad.
- 5.- Laboratorio de Dibujo.
- 6.- Laboratorio de Reparación de Máquinas de Oficina.

En función del alto número de personas de bajos recursos económicos, fué necesario la creación de una fuente de ingreso para lo cual se construyeron dos naves de producción, en donde se fabrican radios para automóvil y necesidades propias de la Institución. Dirección: San Fernando No. 15 Tlalpan, D.F.

Centro de Rehabilitación y Educación para
Problemas de Comunicación.

Dirección: Norte 81 No. 509, Col. Electricistas
Z.P. 16

Este centro rehabilita y educa a personas con problemas de audición, lenguaje y percepción.

Hospital del Músculo Esquelético de la Sección de Salubridad y Asistencia Pública.

Instituto Nacional de Ortopedia.

Centro Médico Nacional en el Area de Ortopedia y Traumatología Sección Enfermedades Profesionales.

Hospital Psiquiátrico de Fray Bernardino.

Fideicomiso del Gobierno Federal, Servicio de Adiestramiento rápido de la mano de obra.

Instituto Nacional de Desarrollo Integral de la Familia.

Centro de Rehabilitación Profesional de la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

CONCLUSIONES

El propósito de éste capítulo fué el de dar una breve clasificación y descripción de los principales males que -- afectan al ser humano desde el punto de vista laboral. Las referencias utilizadas no son de ninguna manera, tratados profundos de medicina o fisiología sino únicamente, bibliografía de apoyo al tema central de ésta tesis que es la relación de los aspectos humanos a los aspectos laborales, creemos asimismo -- que, existe un gran desarrollo de los puntos tratados en obras de tipo técnico, pero también afirmamos que hace falta en nuestro país, una mayor preocupación por esta problemática que, como mencionamos, afecta a un gran número de compatriotas.

B I B L I O G R A F I A

- 1.- "Compendio de Anatomía Fisiología e Higiene"
Juan Luis Cascajares, Enrique Chavero
Editorial Eclal, S. A. , México 1969.

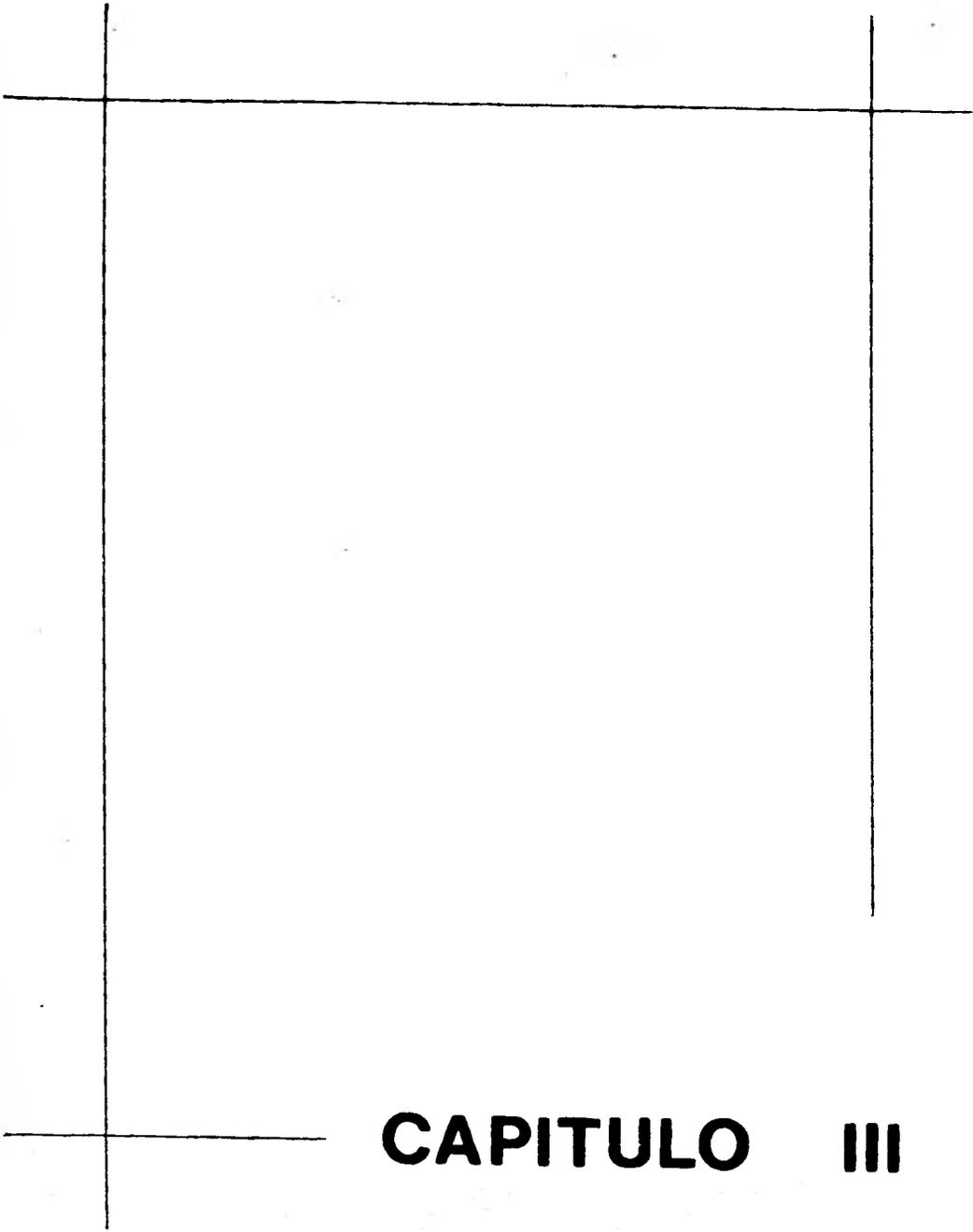
- 2.- "Enciclopedia de la Medicina y la Salud"
Vol. I y II.
Morris Fishbeim M.D.
Editorial Britanica, México 1966.

- 3.- "Dinámica del Ajuste Psíquico".
Herbert A. Carrol
Editorial C.E.C.S.A. 4a. Edición.

- 4.- Le Cerveau et la Conscience,
Paul Chauchard. Editions Du Sevil, Paris, 1968.

- 5.- Tratado de Fisiología Médica.
Arthur C. Guyton.
Editorial Interamericana, 4a. Edición. México 1971.

- 6.- Atlas de Anatomía Humana.
L. López Antunez y L. Amendolla Gasparo.
Editorial Interamericana, México 1970.



CAPITULO III

CAPITULO III

REHABILITACION

CONTENIDO :

III.1.- FACTORES QUE INVOLUCRA LA REHABILITACION.

III.2.- METODO DE REHABILITACION ACTUAL EN MEXICO.

III.3.- TERAPIA OCUPACIONAL.

I N T R O D U C C I O N

Etimológicamente, habilitar significa "poner en condiciones", por lo tanto, rehabilitar a una persona será volver a ponerla en condiciones normales.

Desde el punto de vista médico, la rehabilitación en la restauración del lisiado al máximo de sus posibilidades físicas, mentales, sociales, vocacionales, y económicas. Por ello la consideran como la tercera fase de la Medicina, complemento de la profilaxis (medicina preventiva) y la terapéutica (medicina curativa).

Para nosotros el concepto es aún más amplio pues en la rehabilitación están comprendidas las dos primeras fases al menos parcialmente. Considerada así, la rehabilitación físicamente, psíquica, social e intelectual y prepararlo para que lleve una vida lo más normal posible.

Es fácil, entonces ver que el programa que se presenta ante esta problemática es inmenso, y no es propósito de esta tesis el dar la solución a todo el problema, cosa que por otro lado, es utópica. El propósito es por lo tanto, analizar un caso particular. El escogido para este fin es el de que carezcan de algún miembro superior. Se seleccionaron estos casos con base a estadísticas obtenidas en el Instituto Mexicano de Rehabilitación que indican que el mayor índice de accidentes de trabajo, se dan de estos miembros.

La rehabilitación del amputado, prevee diversas fases sucesivas, integradas una en otra, a lo largo de un lapso de tiempo.

La finalidad de éste capítulo, es proyectar una visión panorámica del proceso de rehabilitación del amputado a través de las sucesivas fases de su evolución.

III.1.- FACTORES QUE INVOLUCRA LA REHABILITACION.

1.- FACTOR MATERIAL.

Es aquel que se refiere a las materias primas.

Este factor será de vital importancia, ya que de él dependen - algunos esfuerzos físicos a los que estaría sometido el sujeto, por ejemplo: Cuánto puede cargar en lo relativo a peso y volumen.

2.- FACTOR MAQUINARIA-HERRAMIENTA.

Lo relativo a la maquinaria en cuanto a sus sistemas de arranque, ajuste, lubricación, aproximación, paro, etc., con todos los controles que estas funciones involucren.

Por otro lado, el uso de herramientas adecuadas requiere en ocasiones del uso de una mano específica para el diferente acceso hacia la parte que se va a reparar, ajustar o cambiar.

3.- FACTOR HOMBRE.

Cuando en una industria aparece una persona con las características como las que nos ocupan, es importante considerar este factor, ya que, se sabe por experiencia que ocasionan sentimientos de lástima, actitudes de rechazo, de morbo o en el mejor de los casos de una especie de respeto que también se considera como aislamiento por parte de sus compañeros de trabajo.

4.- FACTOR ADMINISTRACION.

Lo relativo a este factor consiste en el trato que recibirán los sujetos de sus patrones tanto en lo tocante al trabajo como en lo personal, notándose que una actitud sobre protectora involucraría un mal al sujeto.

5.- FACTOR METODO.

El camino que se siga a través de el período de rehabilitación, de capacitación y de operación debe contar con un método que contemple la calidad, el costo, el tiempo, así como la cantidad de producción del sujeto de la mejor manera -

posible, en una palabra, la productividad.

6.- FACTOR ECONOMIA.

Es de vital importancia para el empresario, el saber si es viable económicamente la contratación de estas personas en su empresa, por ejemplo: Será costeable la adaptación del equipo? de las áreas de trabajo? El período de capacitación de los futuros empleados será redituable?.

7.- FACTOR AMBIENTE.

Involucra todas las variables climatológicas propias de la zona geográfica de trabajo, así como las cuestiones ambientales de la propia industria, como pueden ser, frío o calor excesivos, humedad, ruido, luz, etc.

8.- FACTOR LEGAL Y LABORAL.

El segundo principio de la Organización Mundial de la Salud, dice: "El goce del grado máximo de salud que se pueda lograr es uno de los derechos fundamentales de todo ser humano, sin distinción de raza, religión, ideología, política o condición económica o social". Estos principios son corroborados por la declaración Universal de los Derechos del Hombre, promulgada por la UNESCO, al tratar del "Derecho del hombre a trabajos y a elegir libremente un trabajo".

Ya en el Congreso celebrado por la Sociedad Alemana de Ortopedia, Rosenfeld, apoyándose en ideas de Biesalki, hizo las cinco peticiones siguientes para los lisiados:

- 1ª.- Suficiente tratamiento médico, quirúrgico y ortopédico en instituciones apropiadas.
- 2ª.- Formación escolar hasta el grado medio dentro de estas instituciones.
- 3ª.- Formación profesional en oficios apropiados para los lisiados, que les asegure poder cubrir sus necesidades en el futuro.
- 4ª.- Manutención y cuidado de los lisiados incurables y de todos aquellos que, a pesar de

estas medidas, no puedan ser independizados.

5ª.- Prevención de la invalidez.

Luego, todo inválido o lisiado tiene derecho a ser rehabilitado tanto desde el punto de vista médico como pedagógico, social y laboral. Para la reincorporación laboral y la formación pedagógica y profesional son precisas grandes subvenciones iniciales, y ha de ser el Estado, incluso desde el punto de vista legal de los asociados a la Organización Mundial de la Salud, quien se haga cargo de la rehabilitación de los lisiados. Esto queda claramente expresado en las conclusiones adoptadas en 1949 en México, en la 1a. Conferencia Internacional para la Rehabilitación de Lisiados, y que dice lo siguiente:

- 1ª.- Todo lisiado tiene derecho a su rehabilitación.
- 2ª.- Como autoridad suprema de toda sociedad bien organizada, el Estado tiene el deber de proteger al lisiado sin distinción de edad, sexo, raza, color o afiliación política.
- 3ª.- El lisiado tendrá derecho a una rehabilitación universal.
- 4ª.- En todos los países en que se siga un determinado plan de rehabilitación se impondrá una contribución obligatoria, de acuerdo con las costumbres del país.
- 5ª.- Se instalarán y desarrollarán los centros de asistencia especializada, para la prevención y tratamiento de las deformidades e incapacidades.
- 6ª.- Para ayudar a estos centros de asistencia especializada se crearán centros de rehabilitación y readaptación física, teniendo en cuenta

ta la orientación psicológica, económica y social de la persona lisiada.

- 7ª.- Se organizará e intensificará la campaña de propaganda y educación del pueblo para la prevención de los accidentes y de las enfermedades que puedan causar lesión.
- 8ª.- La organización encargada del Seguro de Accidentes, deberá facilitar la rehabilitación del accidentado. La indemnización de metálico será igual al salario, y se abonará en forma de renta vitalicia.
- 9ª.- Será obligatoria la declaración de lesión.
- 10ª.- El organismo encargado del accidentado someterá el caso a un tribunal técnico, el cual decidirá si el lisiado se presta a un plan de rehabilitación y si éste puede llevarse a cabo. Si es imposible la rehabilitación del lisiado, se le considerará una compensación económica.
- 11ª.- Se emplearán medios legales para evitar la explotación del lisiado, niño o adulto.
- 12ª.- Se organizarán cursos universitarios de cirugía ortopédica y terapia, a los que tendrán que asistir los estudiantes de Medicina. También habrá cursos especializados en este mismo sentido para los auxiliares sanitarios.
- 13ª.- Se instalarán talleres para la fabricación de aparatos ortopédicos y miembros artificiales con destino a los centros de rehabilitación profesional.
- 14ª.- Se encargará la labor de enseñanza teórica y práctica a los técnicos especializados.
- 15ª.- Se establecerán Bolsas para remunerar a los que soliciten atender a los lisiados, siempre

que reunan las condiciones indispensables.

- 16^a.- Las sociedades privadas deberán colaborar con la organización central del Estado, Y solicitarán su afiliación a la Sociedad Internacional.

III.2.- METODO DE REHABILITACION ACTUAL EN MEXICO.

Con base a las experiencias obtenidas en las instituciones especializadas podemos hacer algunas aclaraciones, - por ejemplo: Según la Organización Mundial de la Salud, se le llama inválido a aquella persona que además de sufrir la pérdida o inmovilidad de algún miembro, sufre además de algún trauma, que le impide buscar su rehabilitación, o por otro lado, - se le llama lisiado a aquel que consciente de su problema busca su rehabilitación.

Con base a lo anterior, podríamos resumir los pasos que se siguen en el proceso de rehabilitación de un lisiado, - de la siguiente forma:

- A) ENTREVISTA PRIMARIA
- B) ANALISIS CLINICO
- C) POSIBILIDAD DE PROTESIS
- D) ADIESTRAMIENTO Y PSICOTERAPIA DE APOYO
- E) EVALUACION PERIODICA

A) ENTREVISTA PRIMARIA.

En este punto se cuenta con la participación de un psicólogo que preguntará al sujeto todo lo referente a sus datos generales, utilizando esta oportunidad para conocer su estado emocional, sentimental, afectivo, de relación con los de más, con el medio, etc.

B) ANALISIS CLINICO.

Es necesario el estudio médico, ya que de éste y - del psicólogo se verá la posibilidad de la rehabilitación, en el caso que nos ocupa, el análisis estaría enfocado hacia qué parte fué la afectada por la lesión en la mano o en el brazo, qué músculos, huesos y nervios resultaron afectados, cuáles - pueden ser útiles aún, etc.

C) POSIBILIDAD DE PROTESIS.

Protesis,; aparato que se utiliza con el propósito de reemplazar en cuanto a forma y funciones la falta de algún miembro del cuerpo.

Los factores que involucran este punto, son básicamente los físicos y los psíquicos, ya que cuando la zona afectada permite la implantación de un elemento mecánico-dinámico, hay que estudiar también, el efecto psicológico que en ocasiones impide la implantación (problemas de agresión por ejemplo) de estos dispositivos. Existen también prótesis llamadas cosméticas, que carecen de movimiento y únicamente cuentan con - valor estético.

Dentro de la tecnología de las prótesis, se han desarrollado sistemas que con la ayuda de servo-mecanismos permiten la realización de algunas funciones del brazo y la mano, pero dado su alto costo (de \$ 80,000.00 a \$ 90,000.00 pesos - en U.S.A.) y la alta sensibilidad de sus componentes, las descomposturas son frecuentes y de alto costo de reparación.

D) ADIESTRAMIENTO Y TERAPIA DE APOYO.

Una vez que se ha llevado a cabo las actividades - anteriores, se le dá al paciente una capacitación en aquellas actividades que le permiten sus capacidades para que pueda desarrollar un trabajo, es necesaria la ayuda de un psicólogo - o bien de un trabajador social durante esta etapa, pues se - presentan cuadros de frustración en el individuo, debido a -

que no puede obtener buenos resultados durante sus primeros intentos, ya que sólo con la práctica obtendrá la habilidad necesaria.

E) EVALUACION PERIODICA.

Como lo indica el enunciado, se hace necesaria una evaluación periódica de los avances en las funciones del lisiado, así como el acoplamiento de éste con su prótesis, en esta evaluación participa tanto los puntos de vista médicos - como los psicológicos, y los reportes de sus jefes directos - en caso de que el paciente se encuentre desempeñando algún - trabajo.

Un ejemplo de lo que sería la rehabilitación de - una persona lisiada se presenta a continuación.

METODOLOGIA PARA LA REHABILITACION DE
UNA PERSONA LISIADA

OBJETIVO: Rehabilitar eficientemente a una persona que le falta el brazo derecho.

METODOLOGIA

- 1.- Se deberá efectuar un estudio que nos permita conocer la naturaleza del padecimiento y las condiciones socioeconómicas y psicológicas del paciente.
- 2.- Un estudio que nos permita determinar las aptitudes y posibilidades laborales de la persona.
- 3.- Un estudio detallado del proceso y del medio productivo donde se reincorpora a la persona, dándonos con esto, - criterios para una eficiente rehabilitación, así como - también un panorama general del plan de adiestramiento e tipo de modificaciones necesarias en el medio de trabajo. Los puntos principales del paso No. 1 son:
 - a) Edad
 - b) Sexo
 - c) Estado Civil
 - d) Estado de Salud
 - e) Estado Psicológico
 - f) Educación
 - g) Disponibilidad
 - h) Posición Económica
 - i) Relación Social
 - j) Causa de la Deficiencia

Los puntos principales del paso No. 2 son:

- a) Medidas Anatómicas
- b) Habilidad: Visual
 Manual
 Locomoción
 Aprendizaje (Memorizar, entender)
- c) Tendencias laborales de la persona.

Los puntos principales del pasc No. 3 son:

- a) Conocimiento del Medio de Trabajo
 - 1.- Area de Trabajo
 - 2.- Accesorios de Trabajo
 - 3.- Herramientas de Trabajo
 - 4.- Esfuerzos de Trabajo
 - 5.- Rapidez de Producción
 - 6.- Relación Laboral
 - 7.- Aspectos Sensitivos a los sentidos
 - 8.- Obligaciones y Responsabilidades

- b) Conocimiento de Proceso Producto
 - 1.- Métodos Productivos
 - 2.- Eficiencia necesaria
 - 3.- Experiencia necesaria
 - 4.- Tiempos de Trabajo
 - 5.- Tiempos de Descanso
 - 6.- Obligaciones y Responsabilidades
 - 7.- Tipos de Comunicación
 - 8.- Autoridad y Responsabilidad

- c) Conocimiento de las Herramientas de Trabajo
 - 1.- Tipos de Herramientas
 - 2.- Características propias de la Herramienta
 - a) Peso
 - b) Volumen

- c) Area
- d) Aspectos Termodinámicos
- 3.- Formas de Utilización
- 4.- Diferencia existente entre una y otra
- 5.- Tecnología
- 6.- Limitaciones

Al final de este capítulo presentamos una batería de cuestionarios que se usan en el centro de Rehabilitación Profesional de la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

III.3.- TERAPIA OCUPACIONAL.

Hasta la fecha es difícil dar una definición de terapia ocupacional que abarque todas las facetas de esta rama de la rehabilitación. Jentschura, autor de un magnífico libro sobre el particular, la define, como todo tipo de actividad corporal o psíquica del enfermo que colabore a su curación. Se trata pues, de colaborar a la rehabilitación de un enfermo por medio de una actividad laboral que no precisa ser útil en su resultado final, sino sólo favorecer la mejoría de los defectos psíquicos o corporales, que pueda tener el lisisdo.

Una de sus finalidades principales, es el logro de una coordinación eficaz de los movimientos aprendidos en fisioterapia (tratamiento destinado a la recuperación de las funciones del sistema motor), para llegar a una actividad útil.

Existen diferentes tipos de terapia ocupacional, entre las cuales podemos mencionar:

a) TERAPIA EDUCACIONAL

En donde se pretende enseñarles, las actividades -

de la vida diaria.

b) TERAPIA RECREACIONAL.

Que trata principalmente de distraer al enfermo, para apartar de él, la obsesión por su enfermedad.

c) TERAPIA POR EL TRABAJO.

Busca la mejoría de la función afectada por medio de una actividad laboral que nunca debe ir asociada a una ganancia, sino tener exclusivamente carácter terapéutico.

d) TERAPIA PREVOCACIONAL.

Es la que permite al enfermo colaborar en su orientación profesional posterior, con todas sus aficiones y aptitudes, tanto si se trata de un adolescente en su primera formación, como de un accidentado que, para ganarse la vida, tenga que cambiar de ocupación.

PRINCIPIOS DE APLICACION DE LAS TECNICAS
DE TERAPIA OCUPACIONAL

1.- La terapia debe comenzar con una detallada valoración que comprende diversos puntos:

a) Balance de la función Muscular Articular.

No se valorará únicamente la fuerza muscular y las amplitudes articulares, sino también la fatigabilidad muscular, hipertonia, movimientos anormales, sincinesias, trastornos de la sensibilidad superficial, etc.

b) Edad, aptitudes intelectuales, actividad profesional, nivel cultural, comportamiento, perfil psicoafectivo del paciente.

2.- Es necesario conocer muy bien las posibilidades terapéuticas de las diversas actividades. En ellas interviene un gran número de factores y algunos pueden tener efectos nocivos.

3.- La actividad elegida debe dar un resultado concreto, la realización de un objeto artístico o útil que constituya un elemento de estímulo para el paciente. Por el contrario, no se pretenderá la creación de un objeto de calidad, ya que lo que importa en realidad, es el efecto terapéutico de la actividad llevada a cabo.

4.- La actividad debe ser aceptada libremente por el paciente.

5.- Se adaptará a medida del progreso obtenido, aproximándola a las condiciones de un trabajo normal.

6.- Es indispensable que la actividad tenga un carácter gratuito, ya que toda idea de remuneración puede desviar al paciente del objetivo perseguido.

7.- El carácter comunitario del trabajo en el taller, es importante para una mejor aceptación de las técnicas por parte de los pacientes, favoreciendo la emulación y el intercambio.

DIFERENTES TIPOS DE ACTIVIDADES UTILIZADAS

A) CARPINTERIA

Es el método de elección de mayor aceptación por los hombres, constituye un ejercicio para el desarrollo de la musculatura de la extremidad superior (serrar, cepillar) y, al mismo tiempo, un ejercicio de precisión y coordinación.

B) TEJIDO

Pone en acción, y de forma repetida, los movimientos complejos de la muñeca, antebrazo, codo, hombro, y al mismo tiempo estimula la coordinación entre ambos miembros superiores.

C) CESTERIA

Sirve para reeducar la presión fina, que a la vez implica precisión y fuerza. Requiere de una actividad de conjunto de la extremidad superior y la estructura espacial.

D) CERAMICA

Estimula la flexión de los dedos durante el amasamiento. El torneado de la arcilla implica la actuación de -- los dos miembros superiores y el pedaleo de los inferiores.

E) MECANOGRAFIA

Reeduca la extremidad superior, y también a menudo por medio de adaptaciones, brinda una posibilidad de comunicación, etc.

Estos ejemplos muestran que las posibilidades de la terapia ocupacional son muy amplias, pero hay que dominar las técnicas y adaptarlas individualmente.

A continuación presentamos el modelo de cuestionarios que serán utilizados por la Dirección General de Rehabilitación de la S.S.A. y que amablemente nos facilitaron.

EVALUACION MEDICA

NOMBRE.....
EDAD:..... SEXO..... EDO. CIVIL.....
LUGAR DE ORIGEN:.....
ESCOLARIDAD:.....
TRABAJOS ANTERIORES:.....
.....
PROCEDENCIA:.....

EVALUACION FUNCIONAL

CONTRAINDICACIONES PARA EL TRABAJO	OBSERVACIONES
Al aire libre.....	
Bajo techo.....	
Al aire libre y bajo techo.....	
Ambiente frío.....	
Ambiente caluroso.....	
Ambiente moderado.....	
Ambiente seco.....	
Ambiente húmedo.....	
Alturas.....	
Polvoriento.....	
Aceitoso.....	
Vibraciones.....	
Ruidoso.....	
Variado.....	

Repetido (Monótono)
Directivo
Subordinado
Solitario
En equipo

CAPACIDAD FISICA

OBSERVACIONES

Fuerza física
Levantar y transportar peso
Equilibrio
Estar de pie
Estar sentado
Parado y sentado
Caminar
Agacharse
Arrodillarse
Subir, trepar
Empujar
Jalar
Alcanzar
DOMINANCIA (Diestro, zurdo, ambidiestro) ..
.....
Agarre (prensión)
Pinza
Destreza manual

Destreza digital
Precisión motriz
Coordinación bimanual
Coordinación visomotriz
Coordinación mano-pie
Rapidez motriz general
Rapidez sostenida
Agudeza visual
Discriminación de colores
Audición
Lenguaje

DIAGNOSTICO MEDICO:

Especialización recomendada en el Centro
.....
OBSERVACIONES FINALES :
.....
.....

ANEXOS PARA CASOS DE EPILEPSIA

Cuándo tuvo el último ataque
Cómo es el ataque
Frecuencia
Gravedad y duración de los ataques
Duración de la pérdida de la conciencia

Tiene ataques nocturnos, diurnos o ambos
Hay aviso de los ataques
Conqué intervalos de tiempo
Qué síntomas
Cuáles son los efectos posteriores a los ataques
.....
.....
Si no tiene ataques cuáles son los equivalentes
.....
.....
Hay deterioro mental
Agresividad Detallismo
Jaqueca

NOMBRE Y FIRMA DEL MEDICO

.....

FECHA:

EVALUACION PSICOLOGICA

MOTIVO DE CONSULTA.....

.....

PADECIMIENTO ACTUAL.....

.....

IMPRESION DIAGNOSTICA.....

.....

.....

NUCLEO FAMILIAR.....

.....

ESFERA INTELECTUAL.....

.....

.....

ESFERA SOCIAL.....

.....

.....

ESFERA EMOCIONAL.....

.....

.....

ACTITUD FRENTE AL TRABAJO Y/O AL ESTUDIO.....

.....

.....

AREA DE INTERESES Y APTITUDES.....

.....

PRONOSTICO.....

.....

TRATAMIENTO.....

.....

.....

CONCLUSIONES.....
.....
.....
.....

.....
FECHA

.....
FIRMA

ANALISIS DE PUESTOS

NOMBRE Y DIRECCION DE LA EMPRESA:.....

.....

DENOMINACION DEL PUESTO:.....

1.- DESCRIPCION ESPECIFICA:.....

.....

.....

.....

.....

2.- CONDICIONES FUNCIONALES QUE EXIGE EL PUESTO

A) USO DE LAS EXTREMIDADES

ACTIVIDAD TOTAL CON BRAZO(S) Y MANO(S)		AGARRE TOTAL CON LA(S) MANO(S)	
EJERCER FUERZA CON LA(S) MANO(S)		MOVIMIENTOS FINOS DE DEDO(S) MANO(S)	
LEVANTAR EL(LOS) BRAZO(S) POR ENCIMA DE LOS HOMBROS		COORDINACION MOVIMIENTOS MA- NO(S) PIE(S)	
SOSTENER PESO CON EL(LOS) EN FORMA CONTINUA		ACTIVIDAD TOTAL CON PIERNA(S) Y PIE(S)	
FLEXO-EXTENSION DEL(LOS) BRA- ZO(S) EN FORMA CONTINUA		FLEXO-EXTENSION DE LA(S) PIER- NA(S) EN FORMA CONTINUA.	
MOVIMIENTO TOTAL DE LA (S) MANO (S)		EJERCER FUERZA CON LA(S) PIER- NA(S)	

OTRAS CONDICIONES.....

.....

B) Demandas Físicas

De pie todo el tiempo		Subir escaleras o rampas		Empujar o tirar	
Sentado todo el tiempo		Subir en andamios		Arrodillarse o agacharse	
Caminar todo el tiempo		Subir transportando pesos (especifique)		Flexo-extensión columna	
De pie y caminando		Levantar pesos (especifique)		Mantener el equilibrio	
De pie, sentado y caminando		Transportar pesos (especifique)		Adoptar posiciones difíciles	

OTRAS CONDICIONES _____

C) Condiciones Ambientales

Temperatura excepcionalmente alta		Emanaciones vapores toxicos		espacios reducidos	
Temperatura excepcionalmente baja		Polvos		bajo tierra	
Cambios bruscos en temperatura		Humos		En alturas	
Humedad		En el exterior		Poca iluminación	
Ruidoso		En el interior		Sofo	
Insalubre		Sin ventilación		Alto riesgo (especifique)	

OTRAS CONDICIONES _____
(especifique)

D) Condiciones de Trabajo (Especifique)

Horario (especifique)		Turno (especifique)	
Salario (monto)		Compensaciones (especifique)	
Forma de pago (especifique)		Uso de equipo de seguridad (especifique)	
Contratación (especifique)		Movimientos (especifique)	

OTRAS CONDICIONES (Especifique) _____

E) Requerimientos del Puesto (Especifique)

Constitución física		Tacto		Tacto para tratar con gentes	
Estatura		Comunicación		Habilidades	
Peso		Escolaridad		Iniciativa	
Visión		Capacidad de Aprendizaje		Estabilidad emocional	
Audición		Inteligencia Concreta		Apariencia personal	
Olfato		Inteligencia Abstracta		Edad y Sexo	

OTROS (Especifique) _____

ANALISIS DEL PUESTO

Denominación del Puesto		Empresa	
Depto o Sección		Domicilio	
DESGLOCE POR TAREAS			
QUE HACE	COMO Y CON QUE LO HACE	DONDE LO HACE	REQUERIMIENTOS

CUESTIONARIO DE SEGUIMIENTO LABORAL

TENEMOS ESPECIAL INTERES EN SABER SI EL.....
.....
COLOCADO CON FECHA..... EN.....
.....
TRABAJA A SATISFACCION DE USTEDES Y DE ACUERDO A LAS NECESIDADES Y EXI--
GENCIAS DE LA EMPRESA.....
.....
TRABAJA TODAVIA CON USTEDES? SI..... NO.....
SI NO, CUANDO DEJO EL TRABAJO.....
.....
MOTIVO.....
¿ ESTA TRABAJANDO EN EL MISMO PUESTO? SI..... NO.....
SI NO, ¿ENQUE TRABAJA?.....
.....
MOTIVO DEL CAMBIO.....
.....
¿CUAL ES SU RENDIMIENTO? (VOLUMEN Y CALIDAD).....
.....
DEMUESTRA INTERES EN SU TRABAJO SI..... NO.....
¿ES RESPONSABLE? SI..... NO.....
¿ES COOPERADOR? SI..... NO.....
¿SE LLEVA BIEN CON SUS COMPAÑEROS? SI..... NO.....
SI TIENE PROBLEMAS DE RELACION ¿CUAL ES SU PROBLEMA?.....
.....
.....

¿ES PUNTUAL EN SU TRABAJO?

SI NO

¿SE AUSENTA A MENUDO?

SI NO

CON JUSTIFICACION (MOTIVO)

SIN JUSTIFICACION

HA INFLUIDO SU INCAPACIDAD PARA EL DESEMPEÑO DE SUS LABORES?

SI NO

¿ESTARÍA DISPUESTO A SEGUIR COOPERANDO CON EL CENTRO DE REHABILITACION PROFESIONAL, INFORMANDO DE LAS VACANTES DE SU EMPRESA?

LA EMPRESA

.....

INFORME MENSUAL DEL INSTRUCTOR

TALLER DE.....
NOMBRE DEL ALUMNO:..... No. EXP.....
EDAD.....SEXO..... ESCOLARIDAD.....
DIAGNOSTICO MEDICO.....
PROGRAMA A SEGUIR.....
.....
FECHA EN QUE INGRESA AL ADIESTRAMIENTO.....
.....
DURACION DEL PROGRAMA.....
CONOCIMIENTOS AL INGRESAR: NINGUNO () SI () NO ()
COMO REALIZAR EL APRENDIZAJE: NORMAL () SI () NO ()
RELACIONES INTERPERSONALES: BUENAS () SI () NO ()
ACTITUD ANTE EL ADIESTRAMIENTO: INTERESADO () SI () NO ()
FORMACION DE HABITOS: ASISTENCIA () PUNTUALIDAD () ORDEN () RES-
PONSABILIDAD () ASEO () DISCIPLINA () HONRADEZ ()
HORAS DE APRENDIZAJE AL MES:.....
.....
INDICACIONES:.....
.....
CONTRAINDICACIONES.....
.....
OBSERVACIONES:.....
.....
.....

México D. F., a De.....19..

ATENTAMENTE
EL INSTRUCTOR DEL TALLER.

.....

CONCLUSIONES

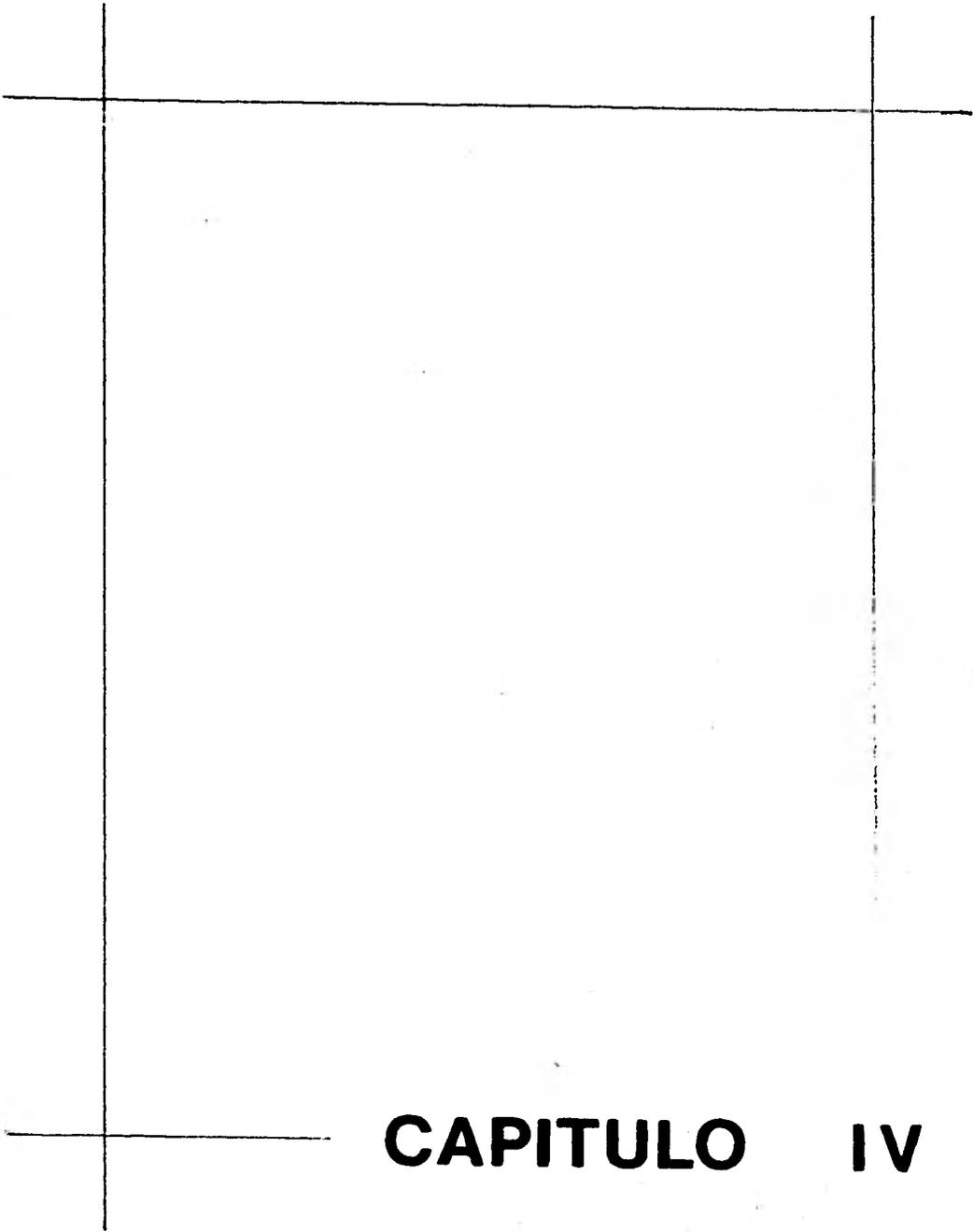
La rehabilitación en cuanto a su método guarda una gran similitud en todas las Instituciones nacionales que la desarrollan. Cosa que, por otro lado no podría ser diferente, ya que los factores que involucra la rehabilitación están totalmente ligados a los seres humanos, por ejemplo los factores sociales, psicológicos, fisiológicos, etc.

Actualmente en nuestro país se cuenta con un atraso tecnológico en la parte material de un proceso de rehabilitación, esto es, en lo referente a prótesis, elementos cosméticos etc., ya que la mayor parte de éstos son productos de importación.

Con el consecuente alto costo que es inaccesible para el sector de lisiados de escasos recursos, debiendo recordar que los accidentes de trabajo ocurren con mayor frecuencia en ese estrato social.

Otro punto importante es que en México no existía una conciencia en cuanto a la aceptación de los lisiados por la sociedad, cuestión bastante apreciable en los lugares públicos. Siendo nuestros factores negativos en un proceso de rehabilitación integral.

Sin embargo, actualmente ya es notorio el interés gradual que toma esta problemática a nivel nacional, notándose gran preocupación por aparte de las autoridades y de la industria privada.



CAPITULO IV

CAPITULO IV

ANALISIS DE ALTERNATIVAS Y APLICACIONES

CONTENIDO :

IV.1.- ESTUDIO ERGONOMICO Y ANTROPOMETRICO DE UN PUESTO DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE EXTREMIDADES SUPERIORES.

IV.1.1.- Medidas y movimientos de extremidades superiores.

IV.1.2.- Diferentes alturas para varios tipos de trabajos.

IV.1.3.- Alcances y medidas adecuadas para una mesa de trabajo.

IV.2.- ANALISIS FUNCIONAL DE UN APARATO ELECTRODOMESTICO.

IV.3.- DESARROLLO DE ALTERNATIVAS.

IV.3.1.- Mesa de trabajo.

IV.3.2.- Sujetuer

IV.3.3.- Portagirol

IV.3.4.- Portamart

IV.3.5.- Sujecil

IV.3.6.- Depositor

I N T R O D U C C I O N

Según lo analizado hasta el momento, es posible formarse una idea clara de la problemática nacional que representa la invalidez en nuestro país.

Ahora bien, Cuál es el papel del ingeniero en la solución de un problema aparentemente social? Creemos que este papel es muy importante, pues es posible la creación de fuentes de trabajo para estas personas proveyendolas de las herramientas adecuadas o de las técnicas necesarias para que puedan desarrollar mejor su trabajo.

Es en este punto donde nos enfocamos en el presente capítulo presentando, un estudio ergonómico de un puesto de trabajo, un ejemplo práctico y el desarrollo de varias alternativas de puestos de trabajo con los prototipos de las herramientas necesarias, basándonos en las premisas de que éstas deben ser: Ergonómicas, simples, económicas y de fácil manejo.

Esto último pretende cumplir con el objetivo de no encerrar al lisiado en un universo pequeño que no le permita en determinado momento cambiar de lugar de trabajo, de actividad específica, de región geográfica etc.

Habiendo ya estudiado las variantes que encierra la problemática de un lisiado y escogido el impedimento físico sobre el cual se hará el estudio, procedemos a plantear la secuencia que éste llevará, haciendo notar que para cualquier impedimento físico que se analice es necesario aplicar la misma metodología dado que la que a continuación se presenta es un mero ejemplo aplicado a la deficiencia de falta de brazo o de mano.

IV.1.- ESTUDIO ERGONOMICO Y ANTROPOMETRICO DE UN PUESTO DE TRABAJO PARA MOVIMIENTOS DE EXTREMIIDADES SUPERIORES.

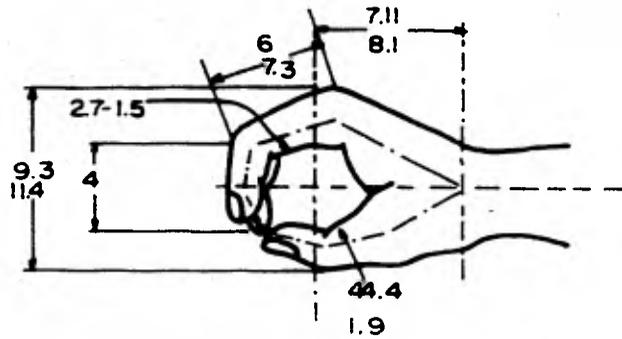
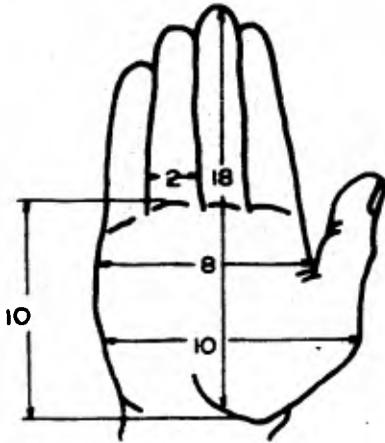
IV.1.1.- Medidas y movimientos de extremidades superiores.

Como parte inicial del análisis, debemos considerar las medidas y características físicas de un hombre promedio, las aquí consideradas se apegan a un ser humano de sexo masculino y de una estatura aproximada de 1.65 mts., que es el promedio del mexicano.

Cabe notar también que se excluyeron aquellas medidas que no son necesarias para un trabajo de tipo reparaciones electrodomésticas.

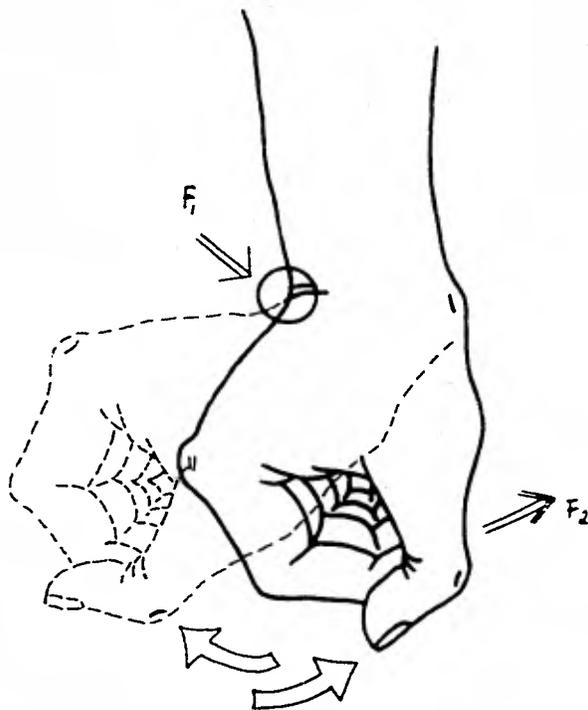
Este análisis tiene como doble objetivo el pasar revista a las funciones que la mano izquierda tendrá que efectuar, y a la vez, enlistar aquellos que haya que suplir con dispositivos u otros aditamentos.

La figura 4.1, nos presenta las medidas y movimientos que se toman en cuenta para trabajos manuales y las figuras 4.2, 4.3, 4.4 y 4.5, presentan diversos movimientos de agarre, en donde "F" es la resultante de fuerza a aplicar.



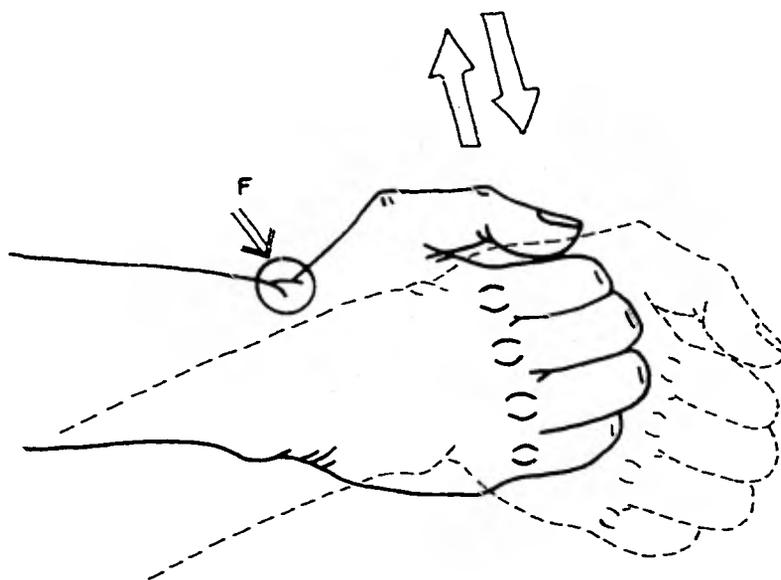
HUMANSKALE - DREYFUSS

MEDIDAS Y MOVIMIENTOS	
PARA TRABAJOS MANUALES	
COTAS mm	TESIS UN.A.M.



DREYFUSS

MOVIMIENTO PARA	
PARTES PEQUEÑAS	
CIRCULOS	TESIS U.N.A.M.



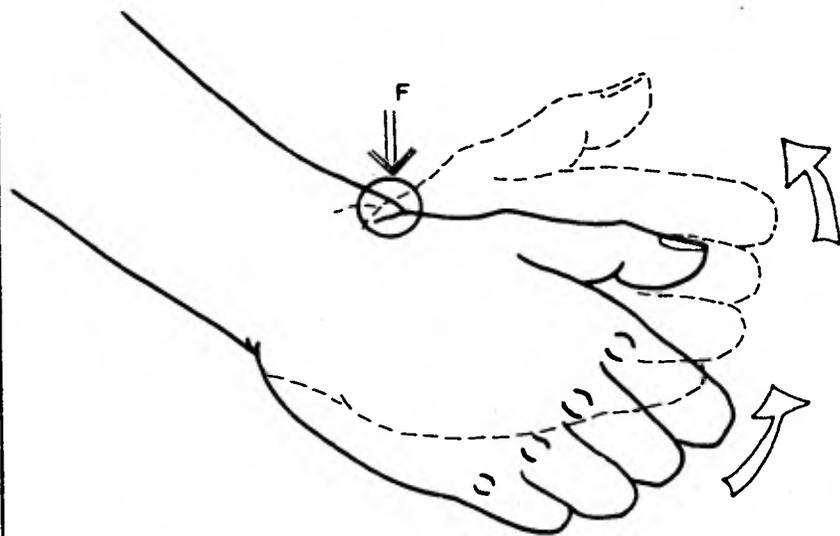
DREYFUSS

MOVIMIENTOS PARA

LEVANTAR OBJETOS

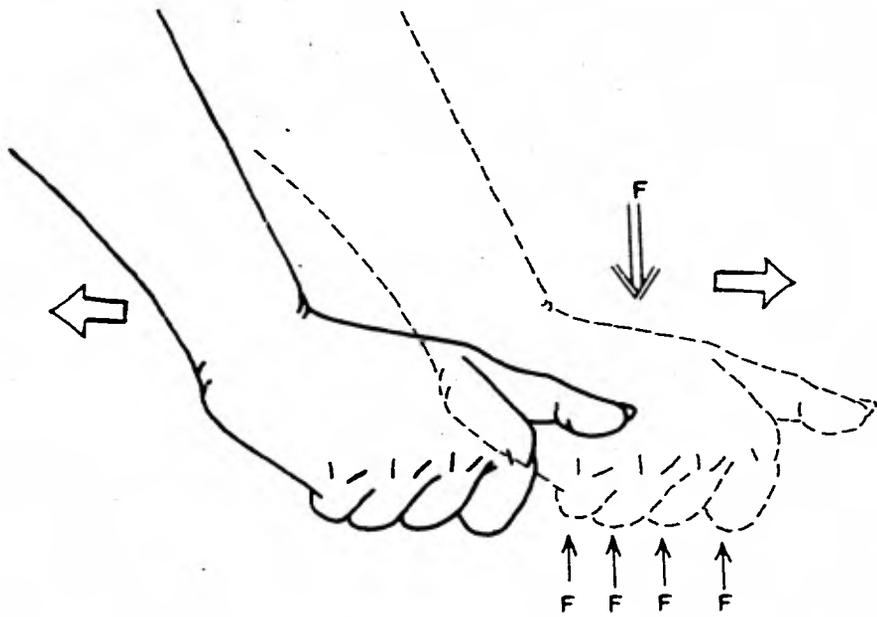
FLEXION

TESIS U.N.A.M



DREYFUSS

MOVIMIENTOS PARA	
LEVANTAR OBJETOS	
FLEXION	TESIS U.N.A.M.



DREYFUSS

MOVIMIENTOS PARA

EMPUJAR

PRESION

TESIS U.N.A.M.

IV.1.2.- DIFERENTES ALTURAS PARA VARIOS TIPOS DE TRABAJO.

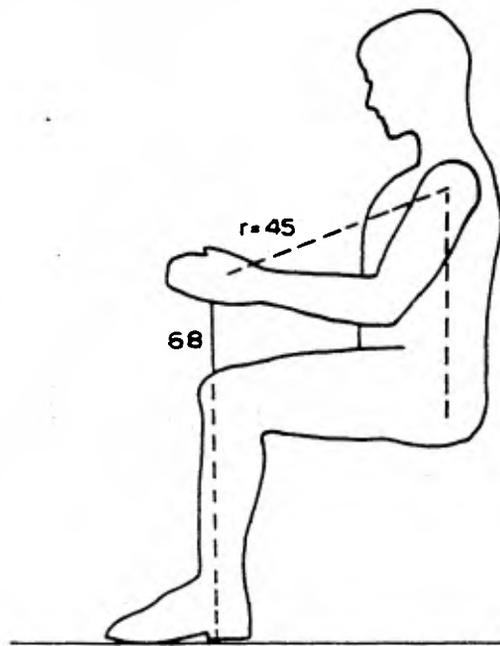
Dado que la persona no siempre estará sentada, es necesario y prever la altura ideal de trabajo para un hombre de estatura promedio 1.65 mts., (según los estudios de H. Dreyfus) y para los trabajos que serán más usuales en la reparación de aparatos electrodomésticos, las figuras 4.6 a 4.11, nos presentan el resumen de los mismos.

IV.1.3.- ALCANCES Y MEDIDAS ADECUADAS PARA UNA MESA DE TRABAJO.

No basta con conocer la altura adecuada de trabajo y las medidas y movimientos de las manos para poder establecer antropométricamente el puesto de trabajo ideal, también es necesario contar con los alcances tanto de las extremidades, como el cuerpo en general, observándose que en la mayoría de los casos se presentan rangos de aplicación ya que -- no obstante existen medidas promedio, la distribución de -- las diferencias entre unas partes del cuerpo y las demás no se puede promediar.

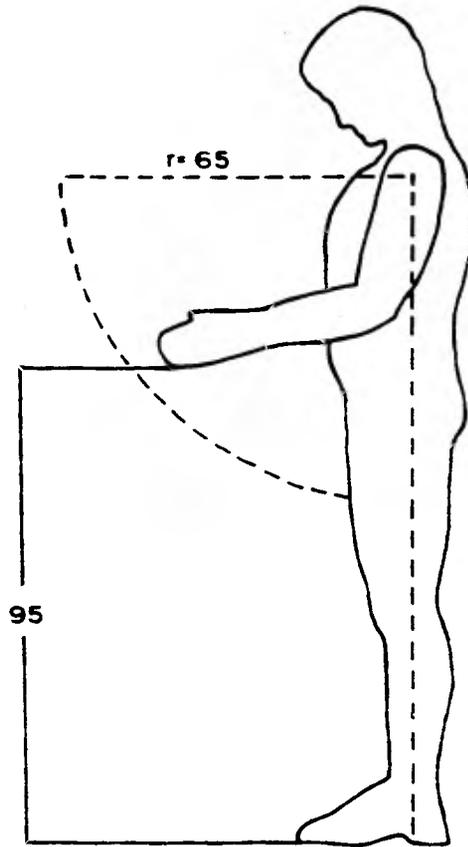
Los cuadros 4.11 y 4.12 nos muestran estos alcances.

NOTA: Las figuras mencionadas y sus medidas fueron tomadas de "THE MEASURE OF MAN AND HUMAN FACTORS IN -- DESIGN". DE HENRY DREYFUSS.



ERGONOMIA 46 SUMARIOS

TRABAJO MANUAL	
LIGERO SENTADO	
COTAS cm	TESIS UN.A.M.



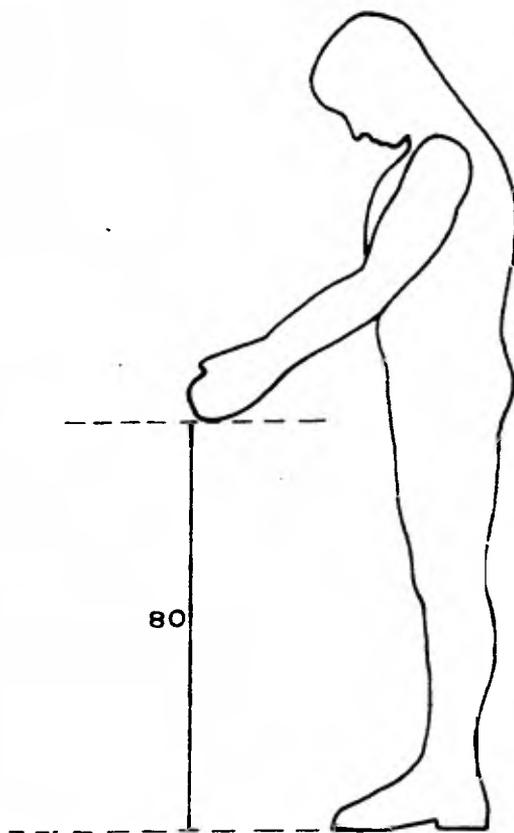
ERGONOMIA 46 SUMARIOS

TRABAJO MANUAL

LIGERO PARADO

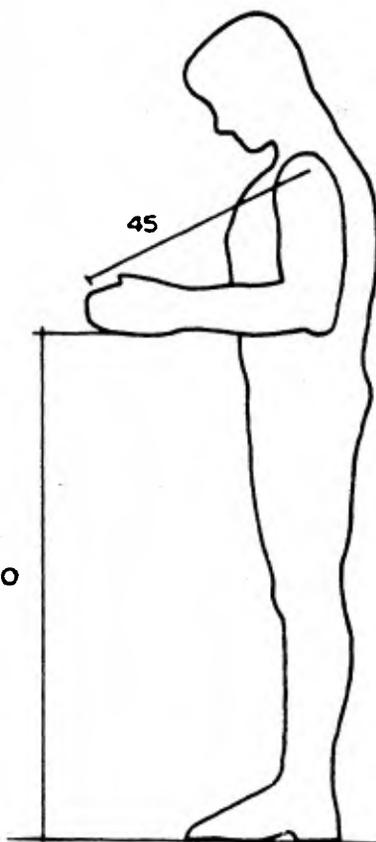
COTAS cm

TESIS U.N.A.M.



ERGONOMIA 46 SUMARIOS

TRABAJO MANUAL PESADO	
PARADO	
COTAS cm	TESIS U.N.A.M.



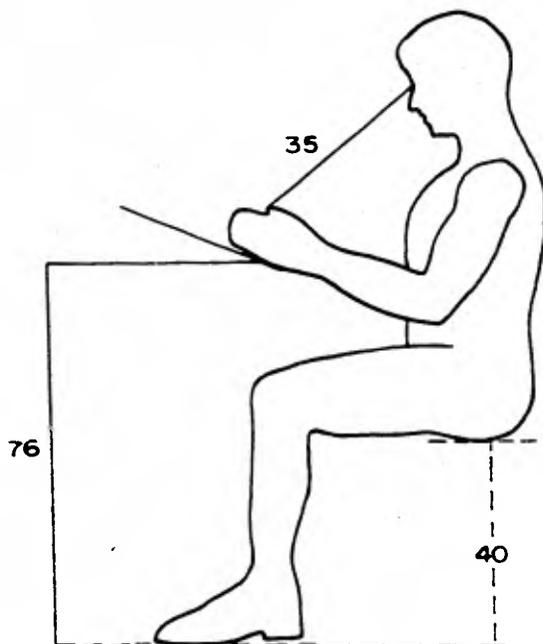
TRABAJO DE PRECISION

PARADO

COTAS cm

TESIS U.N.A.M.

ERGONOMIA 46 SUMARIOS



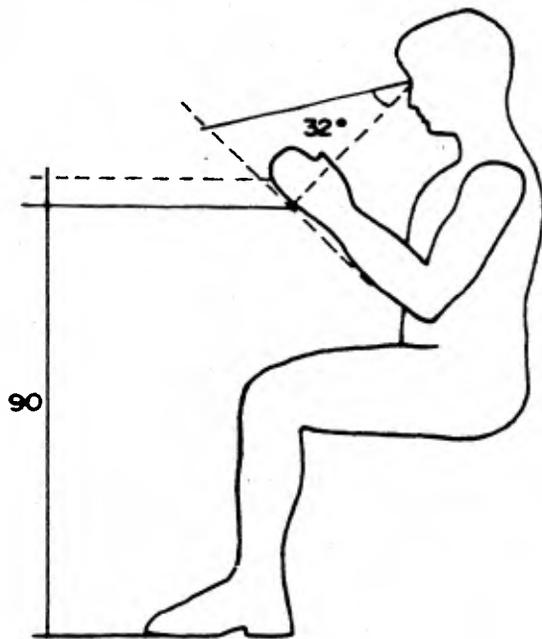
ERGONOMIA 46SUMARIOS

TRABAJO PARA

ESCRIBIR O LEER

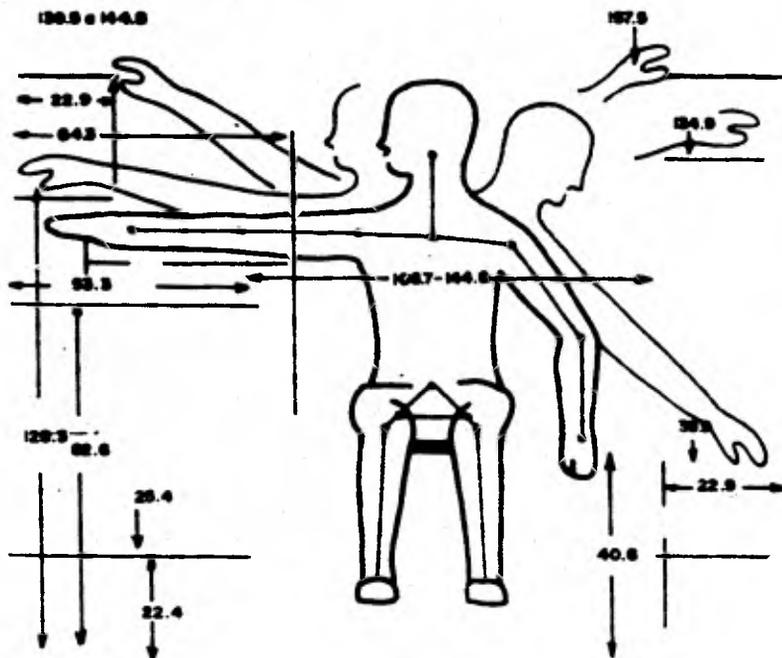
COTAS cm

TESIS U.N.A.M.



TRABAJO DE PRECISION	
SENTADO	
COTAS cm	TESIS U.N.A.M.

ERGONOMIA 46 SUMARIOS



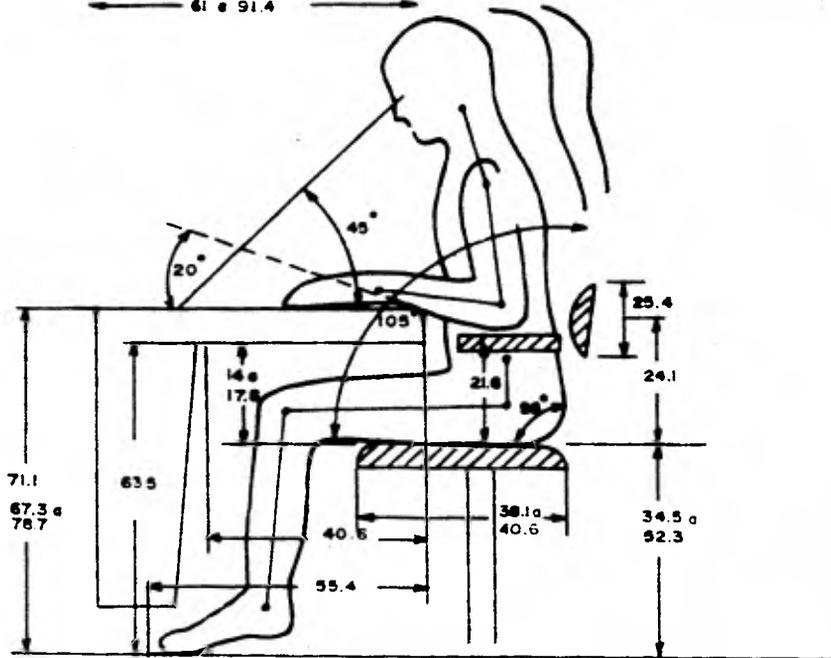
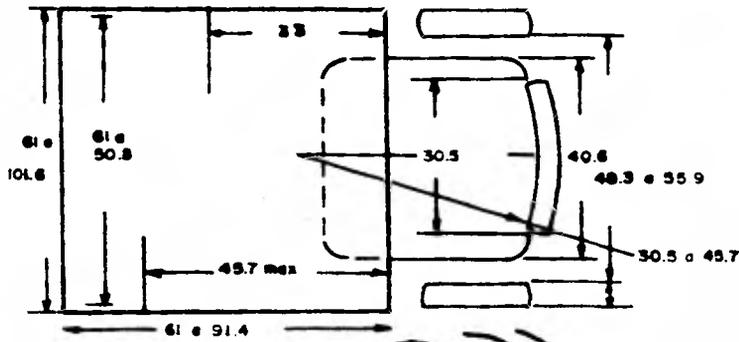
HUMANSKALE DREYFUSS

ALCANCES Y MEDIDAS

SENTADO

COTAS cm

TESIS U.N.A.M.



ALCANCES Y MEDIDAS

SENTADO

COTAS cm

TESIS U.N.A.M.

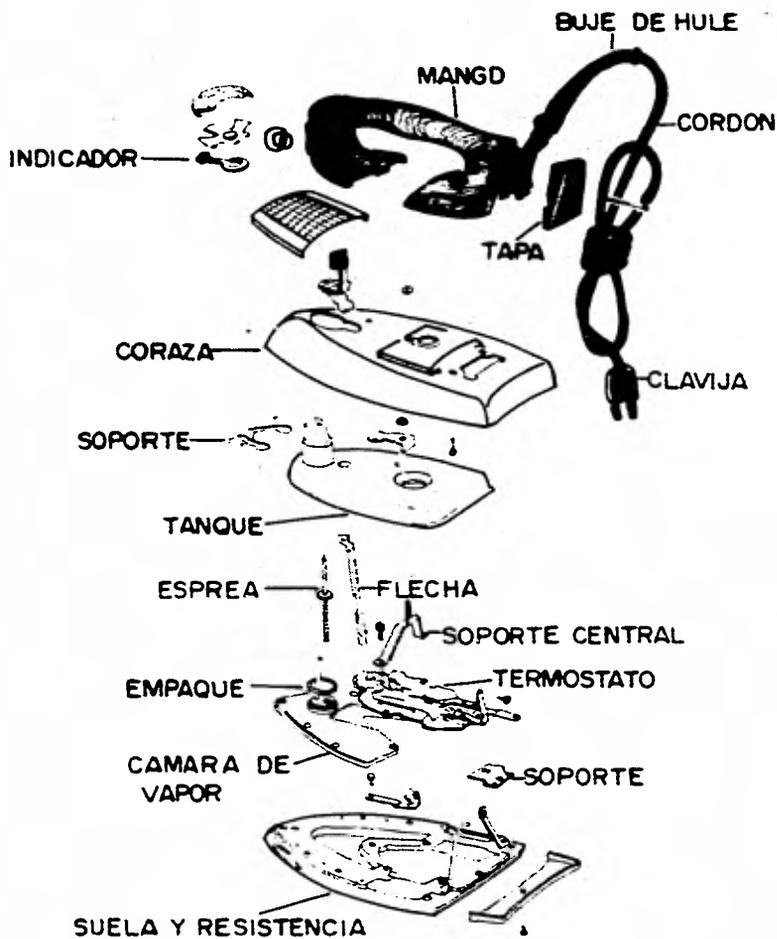
HUMANSKALE DREYFUSS

IV.2.- ANALISIS FUNCIONAL DE UN APARATO ELECTRODOMESTICO.

Considerando como ejemplo para una reparación.

Con objeto de entender desde un punto de vista funcional y para poder analizar el posible diseño de dispositivos auxiliares de sujeción, herramientación, distribución de las piezas en un puesto de trabajo. Se hizo una tipología, explosión y análisis funcional de una plancha.

El cuadro 4.14 nos presenta un despiece de dicho aparato y en el cuadro 4.15 se analizan las principales funciones del mismo.



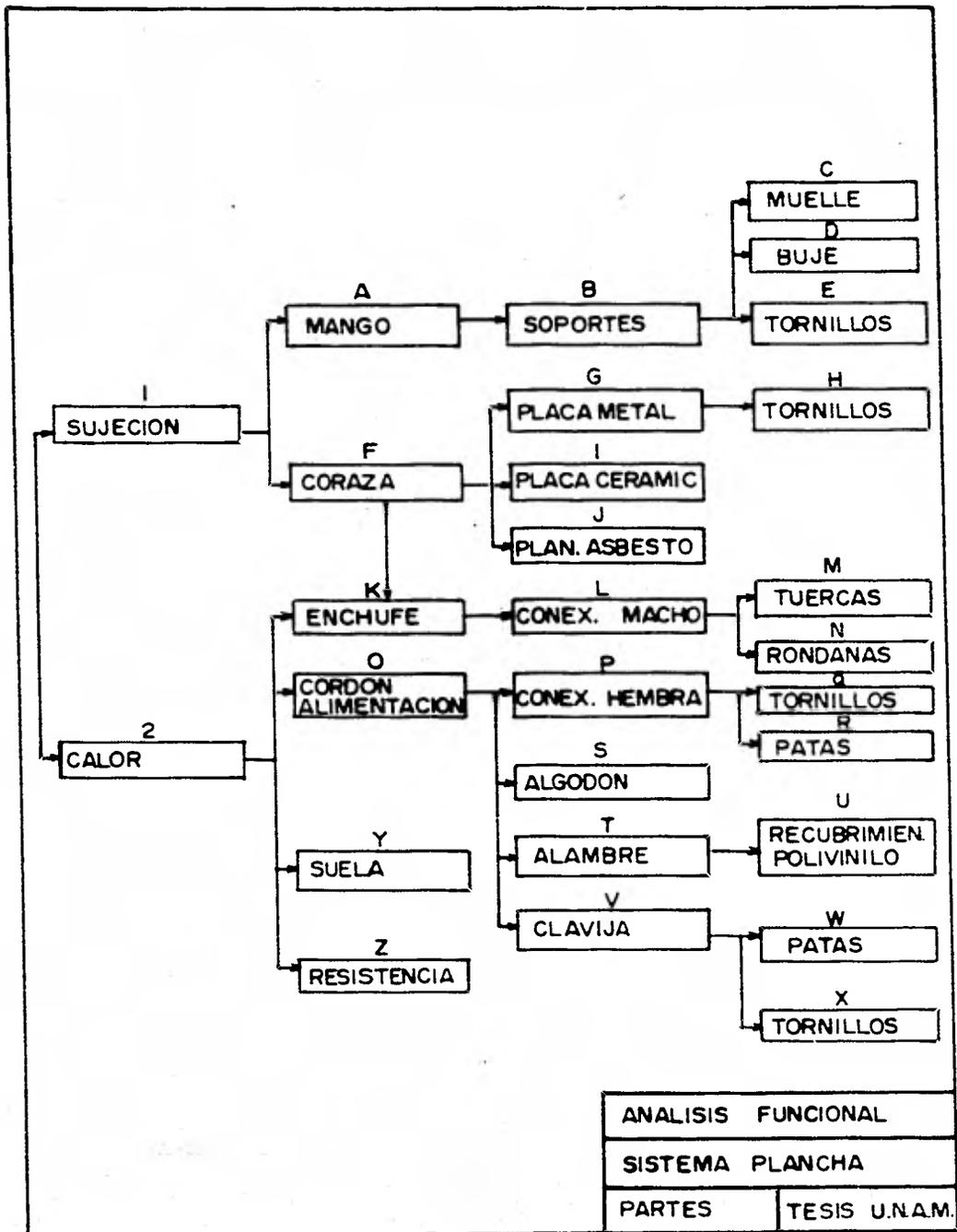
DESPIECE PLANCHA

PARA ANALISIS FUNCIONAL

ESTUDIO

TESIS UN.AM.

MANUAL DE REPARACIONES
DE APARATOS ELECTRODOMESTICOS



IV.3.- DESARROLLO DE ALTERNATIVAS.

Los incisos uno y dos de este capítulo no son - hasta este momento más que bases de investigación para poder llegar al diseño de dispositivos que auxiliien en un momento dado el desempeño de un oficio, como el de un electricista, una persona que no puede utilizar uno de sus miembros superio res. Lo que aún no hemos analizado son los requerimientos básicos para el diseño de estos dispositivos, por lo cual - los englobaremos dentro de lo necesario para un puesto de - trabajo completo.

Requerimientos

El puesto de trabajo y los dispositivos deberán - cumplir con los siguientes requerimientos.

- Distribución adecuada de piezas.
- Distribución adecuada de herramientas.
- Elección adecuada de materiales.
- Sujeción adecuada de piezas a trabajar.
- Sujeción adecuada de herramientas.
- Auxiliar al usuario en sus deficiencias.
- Bajo Costo
- De fácil manufactura.

IV.3.1.- Mesa de Trabajo.

OBJETIVO

Durante las visitas efectuadas al Instituto Mexicano de Rehabilitación (Av. San Fernando, Tlalpan), Centro de Rehabilitación Profesional de la S.S.A. (Enrique González Martínez, Santa María la Ribera), así como en la Industria, observamos frecuentemente que la deficiencia de una persona lisiada es ya un factor determinante para obstaculizar su -

trabajo, pero no obstante se vió que el 100% de las veces el orden y disposición de su puesto de trabajo es otro gran obstáculo porque, si a nosotros que contamos con dos brazos, se nos dificulta trabajar en lugares donde las herramientas y - las piezas están totalmente dispersas, a ellos (lisiados) se les hace imposible.

Es por esto que consideramos que la misma mesa de trabajo donde ellos actualmente están, con una mejor distribución y con dos o tres modificaciones, sería de hecho un - dispositivo auxiliar.

DESCRIPCION DE DISPOSITIVOS

Mesa de trabajo cualquiera, cuyas áreas de trabajo almacén, entrada y salida de piezas, está determinada por - colores, rayas, texturas, rugosidades diferentes para así - educar al usuario por simple correlación. Solamente el área libre de trabajo, requeriría de modificaciones, como son topes en escuadra, planos en relieve o bien niveles para auxiliar a la sujeción de piezas varias. Esto facilita de gran manera el trabajo de una persona que le falta un miembro superior.

PROCESO

Para adaptar la mesa de trabajo necesitaremos hojas de hule o madera con diferentes acabados y texturas, para ser pegadas a la mesa y luego pintar las diferentes áreas o bien pintar las rayas que lo dividen.

En cuanto al área de trabajo en su sección de topes, simplemente se cortarán tramos de madera y se clavarán a la mesa y los niveles se harán con formón y martillo.

APLICACIONES

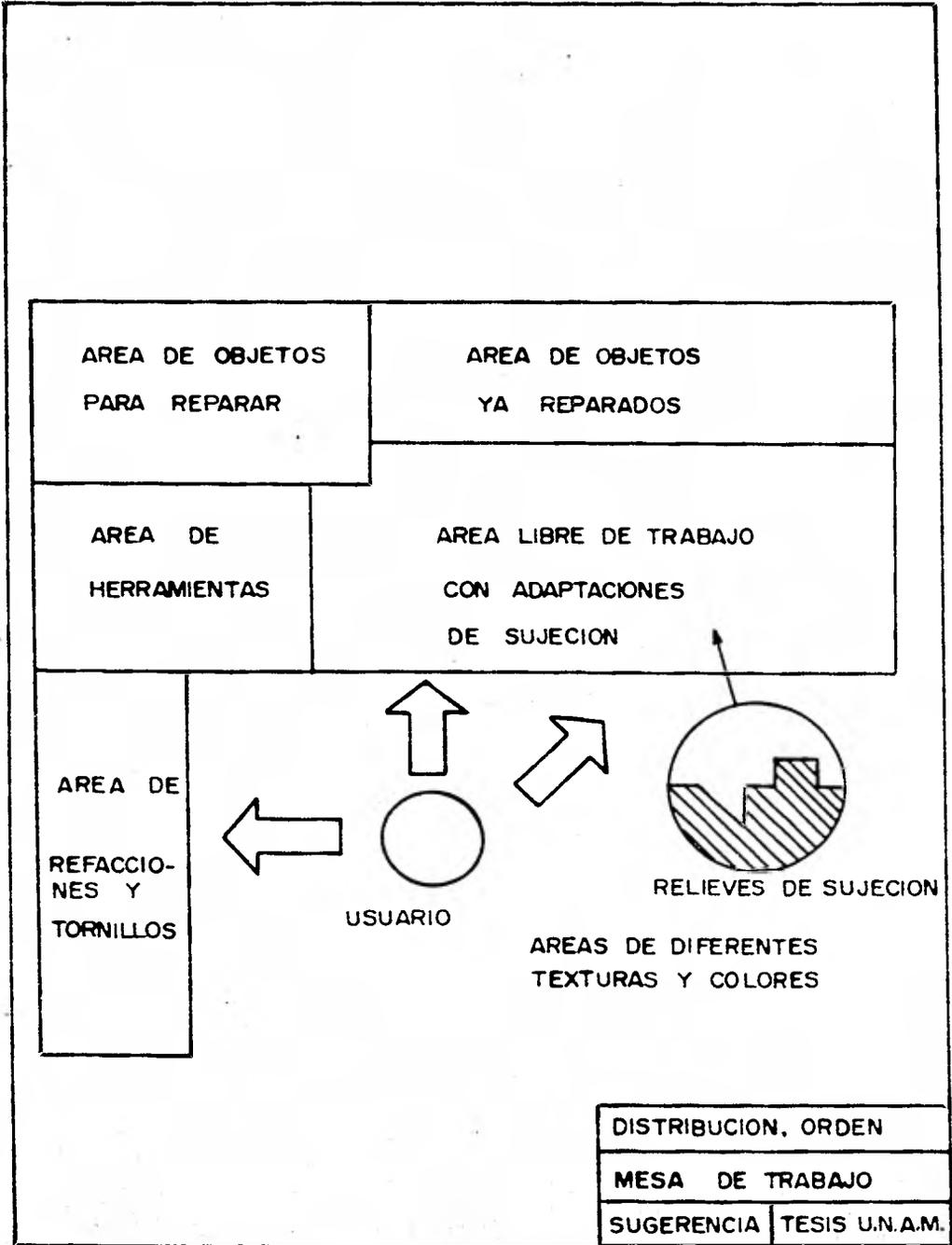
Siempre que se requiera armar, desarmar o reparar

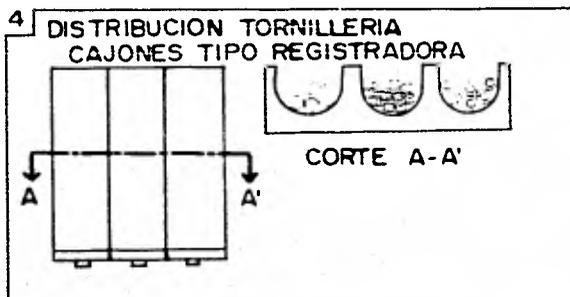
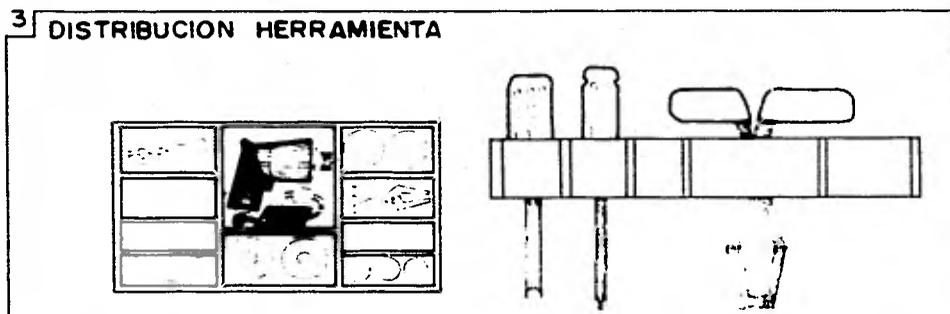
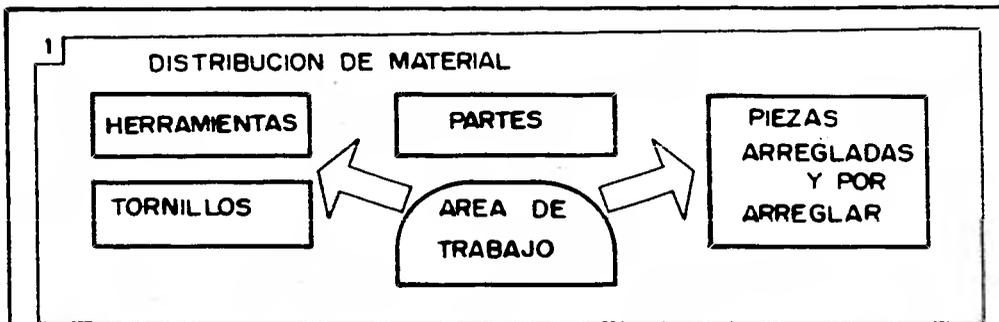
una pieza de un peso no superior a los 10 kgs.

CONCLUSIONES

La mesa de trabajo puede parecer una tontería, -
sin embargo, la utilización de colores, texturas, simples -
pedazos de madera clavados para los diferentes niveles, es -
solo un comienzo de la aplicación y utilización de la ergonomía
en todo lo que nos rodea.

A manera de ejemplo se presentan diversas sugeren
cias y que no fueron consideradas, ya que implicaban un alto
costo, por lo tanto no cumplían con los requerimientos.





MESA DE TRABAJO	
CON ADAPTACIONES	
SUGERENCIAS	TESIS U.N.A.M.

MESA NORMAL CON PROBADORES VARIOS

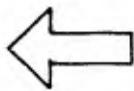
HERRA-
MIENTAS

PARTES

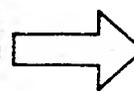
TORNI-
LLOS

PIEZAS ARREGLADAS
Y POR ARREGLAR

PROBA-
DOR
1

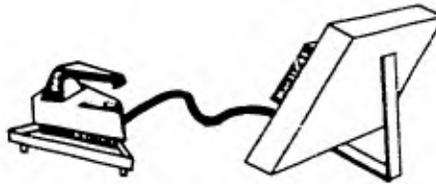
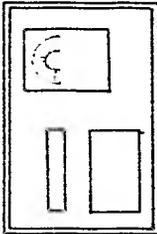


AREA
DE TRABA
JO



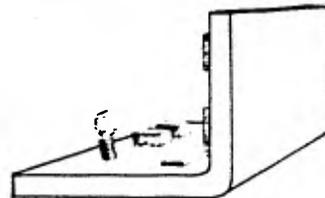
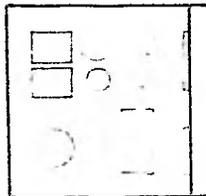
PROBADOR
2

2 PROBADORES CONVENCIONALES MULTIMETRO



FACILIDAD DE LECTURA

3 PROBADORES FABRICADOS BOBINAS, RESISTENCIAS, ETC.



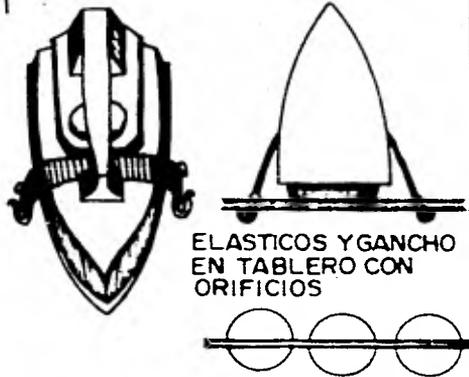
INDICADORES SECCION VERTICAL, PROBADORES EN HORIZONTAL

MESA DE TRABAJO

CON PROBADORES

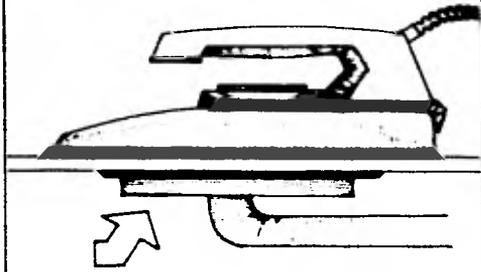
SUGERENCIAS TESIS U.N.A.M.

1



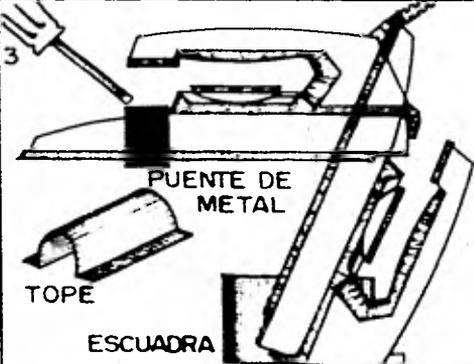
ELASTICOS Y GANCHO EN TABLERO CON ORIFICIOS

2



SOPORTE GIRATORIO

3



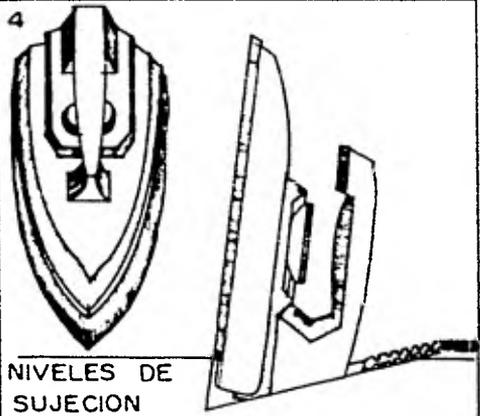
PUENTE DE METAL

TOPE

ESCUADRA

ADAPTACIONES EN MESA

4



NIVELES DE SUJECION

5



PORTA TORNILLOS

SUGERENCIAS PARA	
SUJETAR PIEZAS VARIAS	
MESA	TESIS U.N.A.M.

IV.3.2.- Sujetuer

OBJETIVO

La experiencia, nos ha demostrado que un sujeto - que carece tanto de mano como de brazo superior, tiene proble - mas en la sujeción de piezas pequeñas aún cuando cuente con - un gancho protésico, por lo tanto una persona con estas limi - taciones, difícilmente podrá realizar trabajos de reparación, mantenimiento o ensamble, donde se trabaje con piezas peque - ñas, como es el caso, por ejemplo de la colocación de un tor - nillo con tuerca en un lugar de difícil acceso o bien en tor - nillería pequeña.

Es por las razones anteriores por lo que presenta - mos un aditamento simple y económico que permitirá la sujeción de tuercas en lugares difíciles, permitiendo posicionar y - enroscar el tornillo de una manera más cómoda.

DESCRIPCION DEL DISPOSITIVO

Los componentes de este dispositivo son: Un perno rosca de 180 mm. de longitud por 7 mm. de diámetro (7" X 1/4"), tres tuercas de forma hexagonal de 1/4" y dos puntos - de soldadura eléctrica.

PROCESO DEL SISTEMA

Este posicionador o sujetador de tuercas, puede - ser soldado a una base o bien para hacerla portátil se solda a la misma caja de herramientas, siendo recomendable hacerlo en una de sus caras verticales angostas.

Las tuercas (dos) servirán para darle rigidez y - verticalidad al aparato, la tercera tuerca servirá para evi - tar el giro una vez que el sistema esté funcionando.

En la parte superior del perno, se formará a base de cortes o bien de lima una sección cuadrada capaz de reci -

bir un dado, cuyas entradas son universales, pudiendo obtener asimismo todas las posibilidades que nos dá el uso de los dados.

APLICACIONES

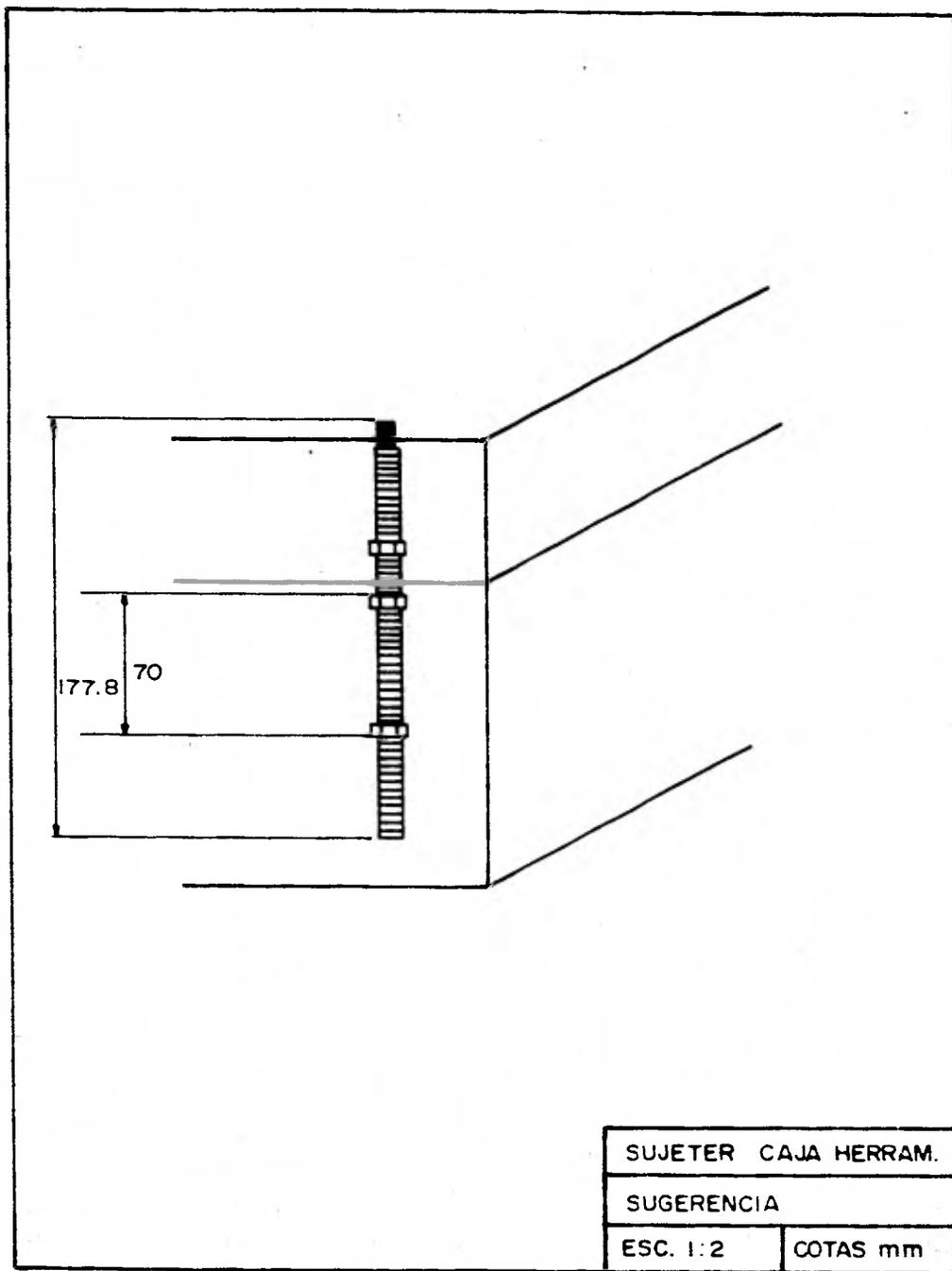
Algunas de las aplicaciones que se le encontrarón a este prototipo son las siguientes:

Al armar y desarmar aparatos electrodomésticos - - como planchas, licuadoras, aspiradoras, extractores de jugos, etc., por ejemplo, en una licuadora es necesario colocar las tuercas de los tornillos que sujetan el portavasos dentro del cono del aparato, para dicha operación, se coloca la tuerca del dado y se lleva hasta el lugar adecuado, se coloca el tornillo y se aprieta, es conveniente hacer notar que la misma caja de herramientas que se recomendó como base del aparato - sirve como apoyo de la pieza por armar o reparar.

Otra aplicación que se le encontró fué en armar y desarmar carburadores una vez que han sido desmontados.

CONCLUSIONES

El Sujetuer, cumplió con el objetivo propuesto de ofrecer una herramienta más, que cumpla con las condiciones de la ergonomía, para su uso en trabajos de reparación de - aparatos electrodomésticos o bien de algunos componentes automotrices. A continuación se presentan los planos de la - herramienta.



SUJETER CAJA HERRAM.	
SUGERENCIA	
ESC. 1:2	COTAS mm

IV.3.3.- Portagirol

OBJETIVO

Es muy común que al lisiado se le presente el problema de no poder aplicar un giro a su muñón o a la prótesis de gancho, al mismo tiempo, es necesario que este giro vaya aplicado a una herramienta primaria, como el desarmador o las llaves americanas o españolas, es por eso que se ha diseñado el aparato que llamaremos Portagirol.

DESCRIPCION DEL DISPOSITIVO

Los elementos que componen este dispositivo son los siguientes: Un segmento de tubo de cloruro de polivinilo (PVC) de 76.2 mm. de largo por 76.2 mm de diámetro (3" X 3"), un berbiquí recto de 152.4 mm. de largo por 6.35 mm. de diámetro (6" X 1/4"), un broquero de 6.35mm (1/4"), un niple de cloruro de polivinilo de 19.05 mm. (3/4") con tuercas.

ENSAMBLE DEL APARATO

En el cilindro abierto de PVC se perfora un barrenol de 3/4", comenzando con broca de 1/4" y aumentando los diámetros después, una vez teniendo el barrenol, se ahocarda hasta que admita la entrada del niple.

Una vez instalado el niple, se fija con las tuercas, éste será el elemento que nos permitirá recibir el berbiquí con el broquero. Este elemento será el que desarrolle el trabajo, ya que el cilindro, debidamente acojinado y con su terminado tipo guante en la parte posterior, se aplicará al muñón (Cabe aclarar que este dispositivo únicamente está diseñado para aquellos lisiados a los cuales les falta la mano derecha) para el necesario apoyo, además llevará correas de fácil ajuste al antebrazo.

En la parte superior del vástago del berbiquí se

hará una sección cuadrada de 1/4" para que pueda admitir dados aumentando así las posibilidades de trabajo con este aparato.

APLICACIONES

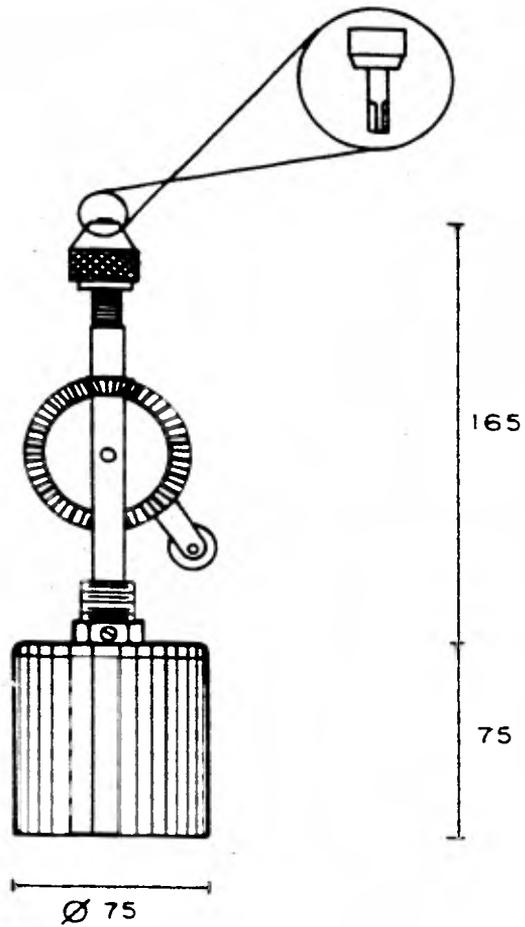
La gama de usos de este prototipo se generalizan a cualquier sistema que requiera de la utilización de tornillos de cualquier clase, tuercas cuadradas o hexagonales, también se le puede usar para barrenar a manera de taladro de mano, para el manejo de llaves allen etc.

Por la universalidad de este sistema se puede usar tanto en talleres mecánicos, de carpintería, de reparaciones electrodomésticas, líneas de ensamble, etc.

CONCLUSIONES

Aunque este aparato fué diseñado, como ya se dijo para lisiados carentes de la mano derecha, puede hacerse extensivo para la carencia de la mano izquierda también o de cualquiera de los dos brazos completos con la debida adaptación de las prótesis de brazo.

A diferencia del prototipo anterior, éste cumple con una serie de pretensiones más ambiciosas, logrando así conservar el objetivo de proveer a estas personas de herramientas ergonómicas que le permitan mejorar su desarrollo.

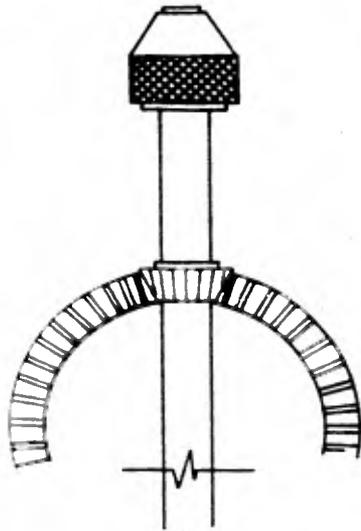


PORTA GIRO

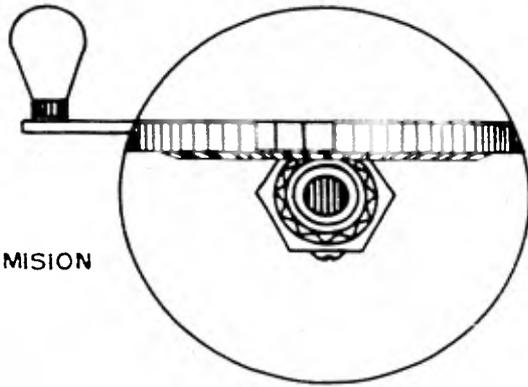
SUGERENCIA

ESC: 1:2

COTAS mm



DETALLE DEL
MECANISMO DE TRANSMISION



VISTA SUPERIOR DEL
MECANISMO DE TRANSMISION

DETALLES PORTAGIRO	
MECANISMOS	
ESC 1:1	COTAS

IV.3.4.- Portamart

OBJETIVO

Otra de las ramas donde se pueden desarrollar este tipo de personas, es en el de la tapicería y es para esta actividad muy necesario el uso del martillo, y si bien es cierto que lo pueden manejar con la mano izquierda, es conveniente que esta extremidad quede libre para acomodar, restirar o bien posicionar la tela que se está empleando.

Por esta razón, es por lo que se pensó en un dispositivo que llamaremos Portamart.

DESCRIPCION DEL APARATO

Este aparato consta de un soporte formado por un cilindro abierto de cloruro de polivinilo de 76.2 mm. de largo por 76.2 mm. de diámetro (3" X 3"), un niple de PVC de 19.05 mm. de diámetro con tuercas, de un perno de 5/16" con dos tuercas y de un martillo para tapicería de 230 mm de largo.

ENSAMBLE DEL APARATO

En el cilindro de PVC se hace un barreno de 3/4" - comenzando con una broca de 1/4" y aumentando los diámetros, después se pasa el niple y se fija con sus tuercas. Una vez instalado el niple se le barrena en la tuerca exterior una perforación que admite el perno de 5/16".

Se elimina el mango de hule del martillo y se barrenada en la parte inferior una perforación de 5/16". Se acopla el martillo en el niple y se coloca el perno para sujetarlo y evitar que con el movimiento vaya a salir despedido.

Se acojina debidamente el cilindro por dentro con hule espuma de 1 1/2" de ancho para evitar el contacto del muñón con la tuerca interior del niple.

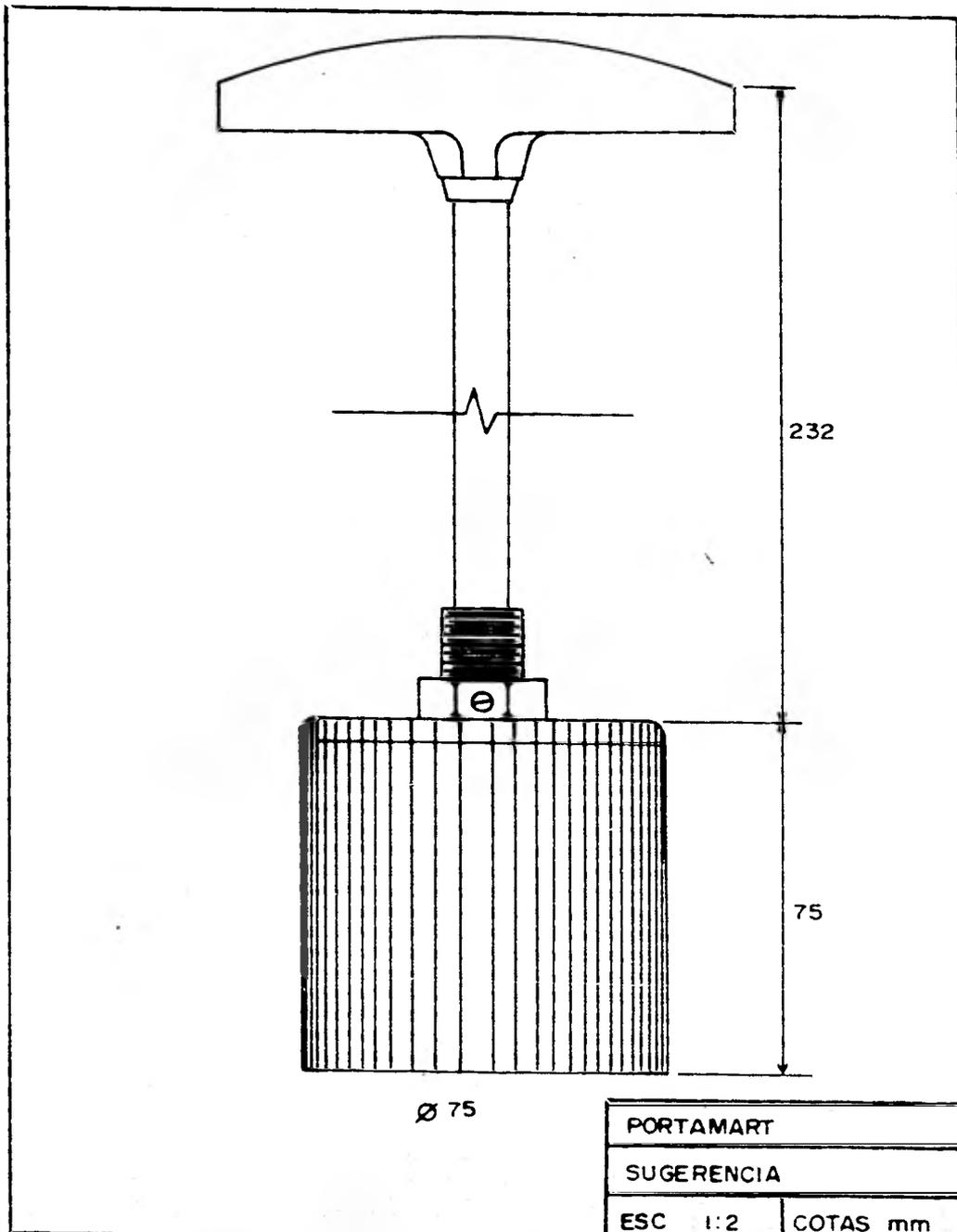
Se acopla un cono de carcaza para guante con dos correas de la fibra que se cierra en cualquier posición, - para poderse sujetar al antebrazo y darle rigidez al sistema.

APLICACIONES

Como se mencionó anteriormente este aparato sirve para la tapicería pero su uso se puede hacer extensivo para cualquier operación donde sea necesario el uso de un martillo.

CONCLUSIONES

Dado que se está empleando una herramienta de las más comunes, los resultados obtenidos fueron todo un éxito en las operaciones para las que fué diseñado.



IV.3.5.- Sujecil

OBJETIVOS

Dadas las características y medio de trabajo de estas personas, resulta obvio pensar en un dispositivo de sujeción el cual viene a eliminar diferentes movimientos efectuados por las manos, teniendo como consecuencia un mayor rendimiento en su trabajo.

DESCRIPCION DEL DISPOSITIVO

Este dispositivo se puede fabricar en lámina y para su fabricación se utilizará un tramo de lámina de 50 X 50 cms., tres placas de lámina de 20 cms. de diámetro.

Si su fabricación se lleva a cabo en madera, se utilizará un tramo de madera de 45 X 20 cms.

PROCESO

El proceso se puede realizar en un taller de herrería, se cortan tres tiras de lámina de 15 X 25 cms., se doblan dichas láminas formando un cilindro posteriormente se les coloca una tapa en cualquiera de sus extremos a dicha tapa se le hace un resaque de 15 cms. de diámetro, y posteriormente se procede a colocar otro cilindro al cual se le colocará su tapa y se le hará su resaque de 12 cms. de diámetro.

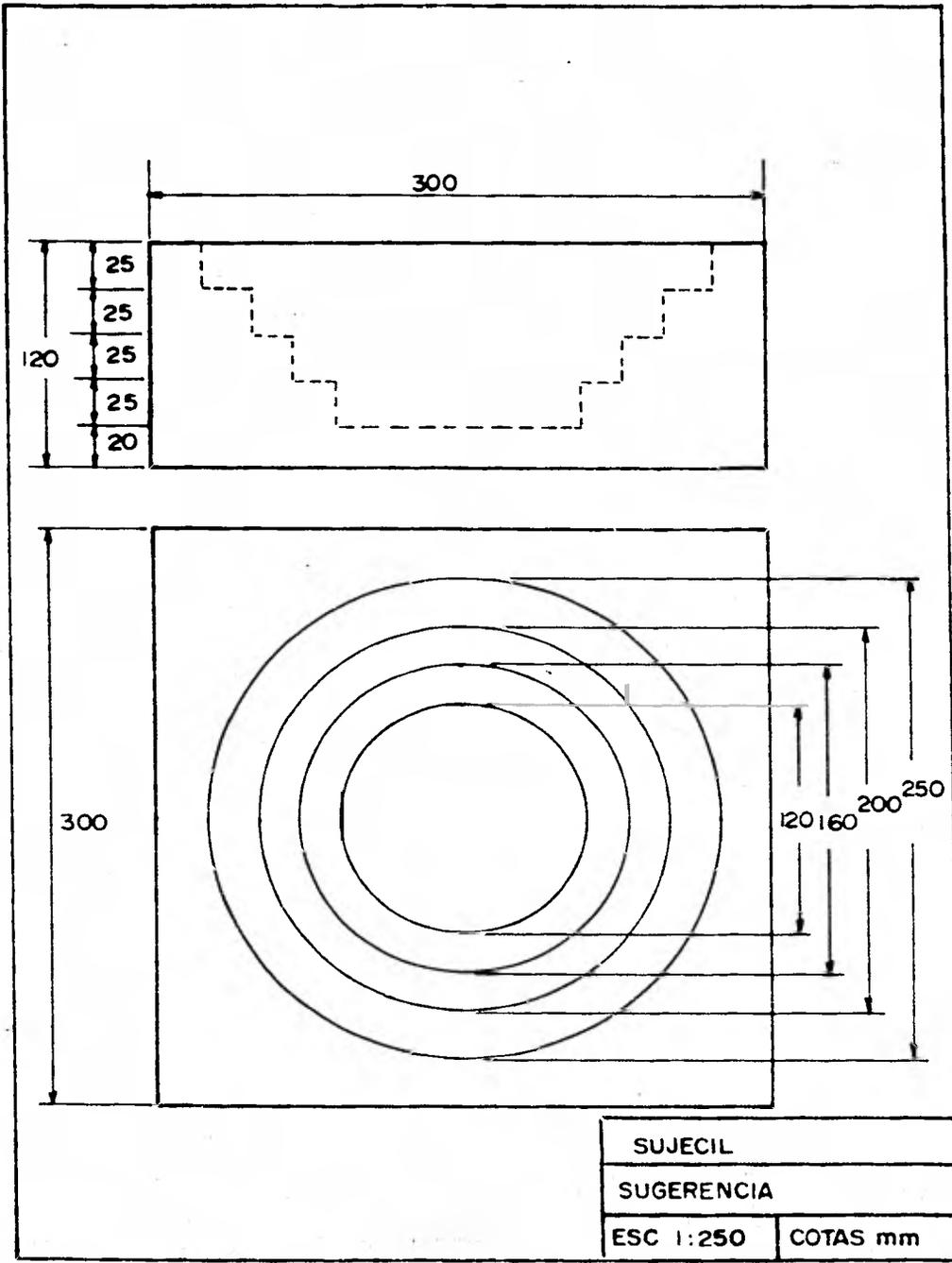
Si su fabricación se lleva a cabo en madera se necesitará de un torno para hacer las perforaciones.

APLICACIONES

Este dispositivo se puede utilizar para sujetar aparatos electrodomésticos para su reparación, especialmente en aparatos circulares por el momento y posteriormente se le buscará otras aplicaciones.

CONCLUSIONES

La aportación de este dispositivo a este tipo de personas, es dar facilidades para que éstas puedan desarrollar su trabajo con más facilidad y así mismo obtener mayores resultados.



SUJECIL	
SUGERENCIA	
ESC 1:250	COTAS mm

IV.3.6.- Depositor

OBJETIVO

Este dispositivo tiene como objetivo principal, eliminar tiempos muertos en las operaciones de desatornillar y atornillar, no solamente en aparatos eléctricos, sino en cualquier labor que requiera la extracción y colocación de tornillos o similares.

DESCRIPCION DEL DISPOSITIVO

El dispositivo consta de una tabla de madera, cuyas dimensiones son de 254 mm. (10") X 254 mm. (10") X 9 mm. (0.354") de espesor. En su interior contiene 4 diferentes grupos, cada uno contiene 21 orificios circulares semejantes, estos orificios sirven como base para depositar dentro de ellos diferentes tamaños de tornillos. A la izquierda de cada grupo, se encuentran 2 orificios más, que son destinados para el depósito de dos tipos de desatornilladores empleados para dicho grupo.

Cada grupo de orificios, así como el de desarmadores, tienen un color que los identifica de los demás, esto con el propósito de localizar más rápidamente el área donde debe de colocarse o extraerse el tornillo o desarmador correspondiente.

En los cantos laterales de la tabla, se encuentra integrado por medio de dos sujetadores, un soporte que ajusta (aumenta o reduce) el grado de inclinación del dispositivo con respecto a la horizontal de acuerdo con las necesidades y limitaciones del trabajador.

PROCESO

Es importante que antes de comenzar cualquier operación, como materiales como herramientas, así como el dis-

positivo, debe de colocarse en un lugar fijo y adecuado, de acuerdo a las necesidades del trabajador. Posteriormente - al ir extrayendo cada tornillo con ayuda de un desatornillador magnético, depositarlo en el orificio correspondiente. Para extraer el tornillo del desatornillador, basta con un movimiento que haga que el tornillo atore con el orificio, - - bien puede ser hacia arriba, hacia abajo o lateralmente.

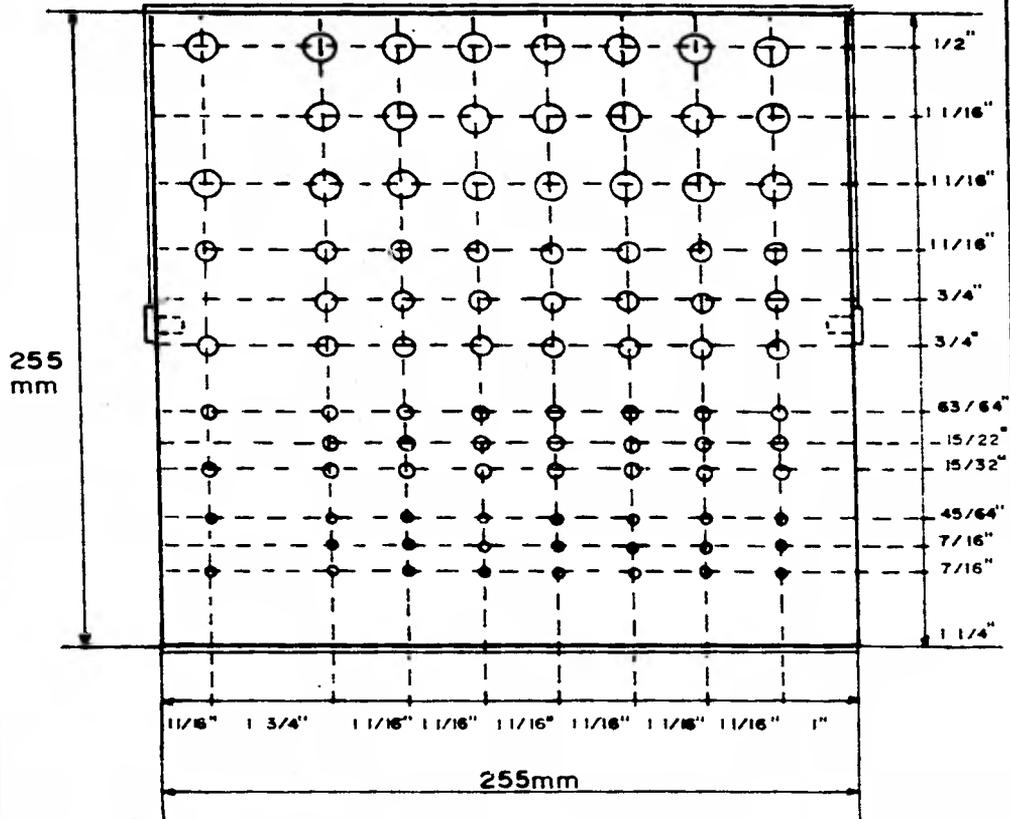
Ya habiendo desarmado y verificado las fallas del aparato en cuestión, se iniciará al armado del mismo, para lo cual en las operaciones de atornillar, el trabajador, otra vez con la ayuda del desatornillador magnético, tomará del dispositivo el tornillo correspondiente para la siguiente operación.

APLICACIONES

Como se mencionó anteriormente, no sólo es útil - este dispositivo para aparatos eléctricos, como planchas, licuadoras, batidoras, etc., sino también es de gran utilidad - en cualquier trabajo donde se realicen las operaciones de atornillar y desatornillar.

CONCLUSIONES

Como puede apreciarse, este dispositivo tiene un bajo costo, así como sencillez en su fabricación. Sin embargo, es un dispositivo que realmente auxilia sobre todo a las personas que carecen de algún miembro superior para realizar este tipo de operaciones.



DEPOSITO DE TORNILLOS

SUGERENCIA

ESC 1:2

COTAS PULG.

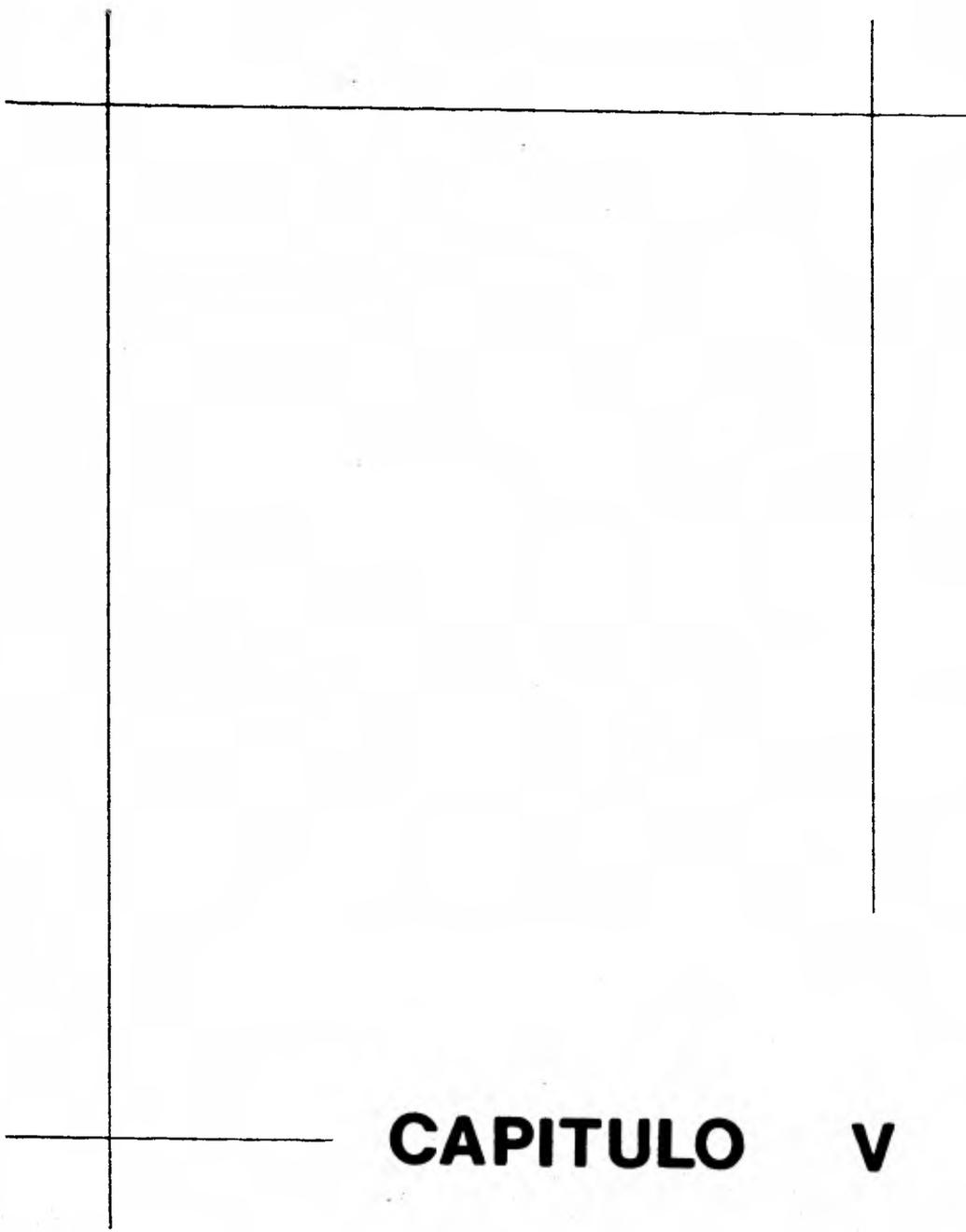
CONCLUSIONES

En el capítulo anterior, se han mostrado y aplicado solamente algunos de tantos dispositivos que se pueden llegar a realizar con la ayuda de la ergonomía, para auxiliar grandemente a las personas lisiadas (en nuestro caso particular, con personas que carecen de un miembro superior), que requieren laborar en algún tipo de trabajo, ya sea dentro o fuera de una empresa o industria.

Por otro lado, es conveniente que en el diseño de alternativas se lleve a cabo un estudio ergonómico de todos aquellos puntos donde el ser humano está directamente involucrado. Dicho estudio deberá considerar el origen étnico así como la antropometría propia de la persona, procurando, en lo posible, conjuntar los aspectos físicos de las personas que nos ocupan.

Así mismo, consideramos que los propósitos aquí presentados cumplen con la característica de ser económicos, punto de vital importancia en nuestro medio.

Hemos de aclarar, que los resultados obtenidos con estos dispositivos son solamente muestras de las grandes ventajas que se pueden lograr, si nos propusiéramos ayudar a estas personas, que día con día se enfrentan a los problemas de supervivencia social y económica, y que valiéndose por sí mismos pueden garantizar a cualquier empresario una eficiencia envidiable en su trabajo.



CAPITULO V

CAPITULO V

CONCLUSIONES GENERALES

CONCLUSIONES GENERALES

El año de 1981 ha sido nominado el año del lisiado y de aquellos que requieren educación especializada, acción que pone de manifiesto la inquietud mundial existente de hacer algo por aquellas personas que física y/o mentalmente están imposibilitadas o disminuidas; y se dice disminuidas porque si tomamos como marco de referencia el 100 % de la población mundial veremos que un alto porcentaje de la misma tiene las facultades físicas y mentales bien desarrolladas o completas, y es un bajo porcentaje el que tiene una disminución de estas facultades.

Si consideramos la problemática de estas personas desde un punto de vista humano, veremos que es responsabilidad de las personas bien dotadas, el tomar alguna acción para mejorar su situación, y que esto puede ser mejor hecho, si todos y cada uno de los seres humanos, aportan la aplicación de su especialidad, al problema. Los médicos estudian y mejoran las condiciones fisiológicas deficientes, los psicólogos harán lo mismo para las facultades mentales, más aún se puede hablar de los millonarios que deberían aportar un poco de su "especialidad". Pues bien es común entre el medio de profesionistas el pensar que ese tipo de trabajos, solamente les concierne a las áreas humanas, fisiológicas y probablemente a las biomédicas, pero esta manera de pensar es totalmente errónea, el profesionista técnico, tiene el deber y la obligación de aportar sus conocimientos, dado que no importa cual sea el campo siempre tendrá todos los recursos si se enfoca el problema correctamente.

Las personas que integramos el grupo para efectuar este trabajo, verificamos que en el campo de la ingeniería aún queda mucho por hacer, es cierto que la aplicación de la electrónica ha hecho importantes logros al respecto y

que la ingeniería industrial en algunas especialidades lo -
ha hecho, pero también es cierto que todos los sistemas, re-
cursos, teorías y estudios están enfocados hacia personas -
física y mentalmente aptas y que para aplicar los mismos, es
necesario la iniciación de un estudio especializado, siendo
que, si se profundizara en la investigación, podría ampliar-
se el campo de estudio y se considerarían las condiciones -
iniciales para seres humanos con deficiencias.

Para ejemplificar un poco la afirmación anterior
podríamos citar los estudios de tiempos y movimientos, - -
siempre son efectuados y estudiados en términos de personas
con todas las facultades, los análisis de comportamientos -
humanos en las organizaciones son enfocados hacia organiza-
ciones en donde no existen seres humanos raros, o diferen-
tes, las máquinas son diseñadas para personas con todas las
facultades.

Al comenzar este trabajo y analizar la problemá-
tica de la vida fisiológica, social y psicológica de los -
inválidos, nos percatamos que es inhumano que hasta la fe-
cha no se haya hecho aún el esfuerzo necesario para disminu-
ir el problema, y es por esto que nos sentimos orgullosos -
de poder hacer algo para iniciar el remedio a la apatía.

Es conveniente hacer notar que no se debe hablar
de este tema solo como una labor social, sino que atrás de
todo hay una serie de beneficios que se obtienen, como son
contar con mano de obra adicional, misma que será más celo-
sa de su deber, por no existir actualmente cabida para - -
ellos en el mundo industrial.

Ahora bien, hay otro factor determinante en la e-
laboración de este trabajo y es el punto de unión entre la
ingeniería y otras disciplinas tales como: ergonomía, fisio-
logía, sociología, psicología, diseño, medicina, etc.

La ergonomía, como disciplina de vital importan-
cia en las técnicas del diseño, se ha tratado de una forma

en la cual se nota la influencia del medio de trabajo sobre el hombre. Analizamos aspectos tales como: el medio ambiente, el clima, los factores etnológicos, etc.

Presentamos, así mismo algunos puntos de la problemática nacional en lo referente a la labor productiva de estos individuos, para ésto, fué necesario reunir a diversas fuentes de información estadística.

Por otro lado, consideramos que, la ayuda brindada por Instituciones tales como el Instituto Mexicano de Rehabilitación, el Centro de Rehabilitación Profesional, el Hospital 20 de Noviembre y otras de carácter privado fué muy valiosa, ya que nos permitió darnos cuenta de lo que se hace en nuestro país ante esta situación, y así, poder crear nos un panorama dentro del cual situar nuestras sugerencias a investigaciones.

Sabemos que toda la información reunida para el propósito de latesis, ya ha sido de sobra publicada y analizada, pero tratamos de que el enfoque que se le dió fuera una pequeña aportación para las futuras generaciones no solo de Ingeniería sino de profesionistas en general, para la comprensión y ayuda formativa a las personas lisiadas.

Consideramos a través de las pruebas realizadas que se cumplió con el objetivo de analizar, proponer, seleccionar y justificar las alternativas que demuestran a la industria de nuestro país que las personas con deficiencias físicas como las tratadas pueden ser tan productivas como las físicamente normales.