

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE PSICOLOGIA



CONSIDERACIONES TEORICAS SOBRE EL ANALISIS  
DE PUESTOS DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA  
ERGONOMIA.

DIRECTOR DE SEMINARIO:  
DR. RODOLFO E. GUTIERREZ M.

404  
Psi

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADO EN PSICOLOGIA  
P R E S E N T A

JOSE RAMON SILVA SANCHEZ

MEXICO, D. F.

1975



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

N.A.M. 54  
1975

G. 1

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE PSICOLOGÍA



CONSIDERACIONES TEÓRICAS SOBRE EL ANÁLISIS  
DE PUESTOS DEBE EL PUNTO DE VISTA DE LA  
ERGONOMÍA

Z5053.08  
UNAM.54  
1975

M. - 161699

aps 291

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN PSICOLOGÍA

JOSE RAMON SILVA BANCHIZ

AL DR. RODOLFO E. GUTIERREZ M. :  
POR SU ASESORAMIENTO, GUIA, ORIEN  
TACION Y VALIOSISIMA AYUDA, PARA  
LA REALIZACION DE ESTA TESIS.

AL DR. CARLOS GOMEZ ROBLEDA :  
POR EL DESARROLLO QUE ME HA  
PROPORCIONADO.

A MIS PADRES :

SR. RAMON SILVA SAAVEDRA

Y

SRA. ESTHELA SANCHEZ DE S.

A QUIENES DEBO TODO.

A MIS HERMANOS :

LOURDES (+)

JORGE

CARLOS

JOSE LUIS

LUZ MARIA

MA. VICTORIA

MIGUEL ANGEL

GUADALUPE

ARMANDO

A MI NOVIA :

LIC. MERCEDES MAYORAL CRUZ, POR SU CARIÑO,  
AYUDA Y APOYO DURANTE LA ELABORACION DE ES  
TA TESIS.

JOSE RAMON.



## I N D I C E

	Pág.
INTRODUCCION	1
CAPITULO I.- LA ERGONOMIA.	5
1.1.- INTRODUCCION.	5
1.2.- DEFINICION.	7
1.3.- CONSIDERACIONES PREVIAS.	9
1.4.- ESTATUS PRESENTE DEL CAMPO.	11
1.4.1.- EL SISTEMA HOMBRE-MAQUINA.	16
1.4.1.1. El indicador de información.	17
1.4.1.2. Presentación de la información.	19
1.4.1.3. Adecuación de la Señal.	21
1.4.1.4. Procesamiento de Datos.	21
1.4.1.5. Controles de las Máquinas.	22
1.4.1.6. Problemas Ambientales.	23
1.4.1.7. Fines de la Investigación. Ergonómica.	23
1.4.2.- DISEÑO DEL SISTEMA HOMBRE-MAQUINA.	26
1.4.2.1. Diseño y Planeación.	26
1.4.2.2. Proyectos de la Ergonomía.	26
1.5.- DEFINICION DE SISTEMA.	27
1.5.1.- ANTECEDENTES DE LOS SISTEMAS.	29
1.5.2.- SISTEMAS MECANICOS.	30
1.5.2.1. Circuito cerrado.	30
1.5.2.2. Circuito abierto.	31
1.5.3.- SISTEMAS HUMANOS	32
1.5.3.1. Modelo E-O-R.	32
1.5.3.2. Modelo E-R.	33
1.6.- SISTEMA HOMBRE-MAQUINA.	33
1.6.1.- DEFINICION.	35
1.6.2.- DISTINCION ENTRE SISTEMA HOMBRE-MAQUINA Y SISTEMA HOMBRES-MAQUINAS.	35

	Pág.
1.7.- SISTEMAS HOMBRE-MAQUINA.	36
1.7.1.- DEFINICION.	36
1.7.2.- FACTORES HUMANOS EN LOS SISTEMAS HOMBRE- MAQUINA.	40
1.7.2.1.- RECEPCION DE INFORMACION.	41
1.7.2.1.1. Sentido de la Vista.	42
1.7.2.1.1.1. Exposiciones Visuales.	46
1.7.2.1.1.2. Diseños de instrumentos.	47
1.7.2.1.1.3. Preparación de diales pa ra comprobar la lectura.	48
1.7.2.1.1.4. Características del ojo- humano.	49
1.7.2.1.2. Sentido del Oído.	50
1.7.2.1.3. El Sentido del Tacto.	56
1.7.2.2.- TOMA DE DECISIONES.	58
1.7.2.3.- PROCESOS OPERATORIOS.	60
1.8.- RELACION DE LA ERGONOMIA CON EL ANALISIS DE TAREAS O -- PUESTOS.	64
CAPITULO II.- EL ANALISIS DE PUESTOS.	68
2.1.- DEFINICIONES Y PRINCIPIOS.	68
2.1.1.- ¿ QUE ES UN PUESTO ?	71
2.1.2.- ¿ QUE ES UNA TAREA ?	74
2.1.3.- ¿ QUE ES UNA OCUPACION ?	75
2.1.4.- ¿ QUE ES UN EMPLEO ?	75
2.1.5.- ¿ QUE ES UNA POSICION ?	76
2.1.6.- ¿ QUE ES UNA IDENTIFICACION DEL PUESTO ?	76
2.1.7.- ¿ QUE ES UNA DESCRIPCION DEL PUESTO ?	77
2.1.8.- ¿ QUE ES UNA ESPECIFICACION DEL PUESTO ?	81
2.1.9.- ¿ QUE ES UNA CATEGORIA ?	84
2.1.10.- ¿ QUE ES UNA CLASIFICACION DE TAREAS ?	84
2.1.11.- ¿ QUE ES UN ELEMENTO ?	84
2.2.- SU OBJETO Y APLICACIONES.	85
2.3.- EVALUACION DE PUESTOS O VALORACION DE TAREAS.	87

2.3.1.- OBJETIVO.	Pág.
2.3.2.- ENFOQUE.	88
2.3.3.- DEFINICION.	89
2.3.4.- SISTEMAS DE VALUACION DE PUESTOS.	89
	90
2.3.4.1.- Ordenación de rangos.	90
2.3.4.2.- Escalas Predeterminadas.	91
2.3.4.3.- Comparación de Factores.	91
2.3.4.4.- Valoración por puntos.	93
2.3.5.- COMITE DE VALORACION DE TAREAS.	93
2.4.- METODOS DE RECOPIACION DE DATOS.	95
2.4.1.- Cuestionarios.	95
2.4.2.- Entrevistas.	96
2.4.3.- Observaciones.	97
2.5.- TECNICAS DEL ANALISIS DE TAREAS.	97
2.5.1.- ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS.	98
2.5.2.- TECNICA DE LAS OBSERVACIONES INSTANTANEAS.	102
2.5.3.- ANALISIS DE ERRORES.	103
2.5.4.- ANALISIS DE CONECCIONES.	103
2.5.5.- CHECK LISTS.	103
2.5.6.- TECNICA DE LOS INCIDENTES CRITICOS.	104
2.5.7.- OTRAS TECNICAS.	107
2.6.- CONDICIONES DE TRABAJO.	108
2.6.1.- FACTORES EN EL INDIVIDUO DENTRO DEL CAMPO DE TRABAJO	108
2.6.1.1. FATIGA	108
2.6.1.2. ABURRIMIENTO.	109
2.6.1.3. PERFECCION DEL TRABAJO.	110
2.6.2.- LOS FACTORES DEL CAMPO DE TRABAJO.	110
2.6.2.1. ILUMINACION Y AGUDEZA VISUAL.	110
2.6.2.2. RUIDO.	111
2.6.2.3. CONDICIONES ATMOSFERICAS.	112
2.6.2.4. MUSICA.	113
2.6.2.5. LIMPIEZA.	114
2.6.2.6. AGUA POTABLE E HIGIENE.	114
2.6.2.7. LIMPIEZA Y CONSERVACION.	115
2.6.2.8. COLOR.	115
2.6.2.9. LUGAR DE TRABAJO.	115

	Pág.
2.7.- INTERVENCION DE LA ERGONOMIA EN EL ANALISIS DE PUESTOS.	115
<b>CAPITULO III.- LOS ACCIDENTES.</b>	<b>120</b>
3.1.- DEFINICION.	122
3.2.- CAUSAS DE LOS ACCIDENTES.	127
3.3.- FACTORES DEL ACCIDENTE.	130
3.3.1.- AGENTE.	130
3.3.2.- PARTE DEL AGENTE.	131
3.3.3.- LA CONDICION MECANICA O MATERIAL DE INSEGURIDAD.	131
3.3.4.- CLASE DE ACCIDENTE.	132
3.3.5.- ACTO INSEGURO.	132
3.3.6.- EL FACTOR PERSONAL DE INSEGURIDAD.	133
3.4.- OTRA CONSIDERACION.	134
3.5.- PREVENCION DE ACCIDENTES.	135
<b>ANALISIS Y CONCLUSIONES</b>	<b>137</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>143</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>152</b>

## INTRODUCCION

La finalidad del Estudio del Trabajo, consiste básicamente en optimizar la interacción que existe entre el hombre y la máquina ya que ambos componentes pretenden integrar las actividades que tienen asignadas dentro del funcionamiento de un sistema.

En ésta interacción, existen por un lado, máquinas, herramientas, instrucciones, consignas, registros, y por el otro, el hombre, existiendo una comunicación que se establece con las demás componentes del sistema o del equipo de trabajo, por medio de un intercambio de señales y respuestas.

Al operar o interactuar el hombre y la máquina, suministran, a partir de ciertos elementos específicos, determinados resultados, dado que por definición, como componentes de un sistema, tienen un objetivo a cumplir, respetando evidentemente, las limitaciones que les son impuestas por un medio ambiente determinado.

Así pues, dentro de un contexto particular del análisis de trabajo, se realiza el estudio de métodos con el fin de encontrar la combinación más eficaz de hombres, máquinas y condiciones de trabajo.

Esto es con el fin de especificar cuáles ejecuciones pueden realizarse mejor, ya sea por las máquinas o para buscar cuál es el hombre que pueda realizar dicha tarea en forma óptima, para que combinándose, trabajen adecuadamente, para lograr los objetivos a cumplir que le han sido asignados.

Así, en la mayoría de las tareas se incluyen requerimientos del trabajo, comenzándose por definir el problema y posteriormente se procede a descomponer un puesto de trabajo, el cuál decíamos, - está constituido por el binomio hombre-máquina.

El Estudio del Trabajo implica un conocimiento de las capacidades inherentes al proceso, al equipo, al método mismo del trabajo y del medio ambiente en el que funciona el sistema, los cuáles, en mayor o menor medida repercuten en el operario.

Por lo general, una persona hace tres cosas importantes al realizar una tarea:

- 1° Recibe información, a través de sus órganos sensoriales.
- 2° Toma decisiones, puesto que la información obtenida es - la base para la posible acción a emprender, incluyendo - el área que abarca su propia experiencia.
- 3° Emprende la acción, consecuencia del resultado de la decisión que ha sido tomada; dicha acción puede ser mover una palanca o control, operar una máquina, o bien involucrar comunicaciones tales como el dar instrucciones orales y/o escritas.

El diseño de la maquinaria, equipo, método y los medios de trabajo deben tener sistematización de las formas de las funciones que hace el hombre, así como sus limitaciones físicas y condiciones bajo las cuáles el funcionamiento es más efectivo.

Por tal razón, el trabajo debe organizarse de manera que el operario reciba primordialmente la información esencial a la realiz

zación de su trabajo, por medio de los canales sensoriales adecuados en el momento y lugar necesarios, para que la información permita al trabajador reaccionar oportunamente y el sistema trabaje sin disfunciones.

Por lo que respecta a la fase de decisión, el trabajo debe estar dispuesto en forma tal que las interpretaciones y decisiones sean automáticas en lo posible, así como optimizar de acuerdo a -- principios perceptuales, el número de elecciones que el trabajador tiene que realizar durante un tiempo dado.

El Estudio del Trabajo, permite al trabajador, mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo, ejecutar una tarea específica en un tiempo mínimo, existiendo además los factores de comodidad, facilidad y satisfacción en el trabajo; por supuesto -- los movimientos de los miembros del cuerpo que intervienen en una tarea definida, también están implícitos, debido a esto se analiza rán e identificarán aquellos que sean los más importantes, para es tablecer entonces una secuencia y sistematización de los mismos en dicha tarea.

Sin embargo, el funcionamiento inadecuado del trabajo, ocurre cuando hay errores en el sistema hombre-máquina, en donde el error proviene de la ausencia o distorsión de la información respecto a los elementos básicos de la tarea, como es el no detectar oportunamente una señal, lo cual dará como resultado que las respuestas sean inadecuadas.

Sucede lo mismo con los accidentes, los cuales son la expre

sión del funcionamiento inadecuado del sistema, y que son ocasionados por un lado por la falta de conocimientos, por ignorancia de un método adecuado de trabajo o por carencia de una preparación idónea para el desarrollo del trabajo que sea desempeñado, y por otro el mal diseño de la máquina, el escaso o inadecuado mantenimiento para el trabajo para el cual fué creada.

El trabajo se establece, como ya lo expresamos, por medio de la interacción entre el hombre y la máquina, manifestándose entonces el funcionamiento adecuado del puesto de trabajo integral, ya que no se trata de estudiar al hombre aislado ni a la máquina aislada.

También, en los conjuntos de puestos de trabajo, los cuales se forman por varios hombres y varias máquinas, las comunicaciones que se establecen entre ellos repercuten directamente en el funcionamiento adecuado de ésta organización, que está compuesta por un conjunto de elementos humanos y no humanos que interactúan para algún propósito común en los sistemas hombres máquinas.

Es muy importante el medio ambiente en el cual se encuentre dicho sistema hombre-máquina, puesto que influyen en él factores tales como movimiento, temperatura, humedad, ventilación, iluminación y ruido, así como la vibración, los gases nocivos y las sustancias contaminantes.

En sí los puestos de trabajo no existen aisladamente, sino que se encuentran en un medio específico, donde los efectos del medio influyen la eficiencia y rendimiento del hombre en su labor productiva.

## CAPITULO I

### LA ERGONOMIA

#### 1.1.- INTRODUCCION.

La Ergonomía (12), según Montmollin es una técnica que estudia las relaciones entre los hombres y las máquinas, ya que con esta interacción se establece el trabajo; es una razón clara menciona Gilmer (18), que el hombre en diversas actividades sufría desgaste muscular, de aquí proviene el invento de aparatos y utensilios como la palanca, la polea, el tornillo, etc., así como máquinas desde -- las más simples hasta las más complejas, son una secuencia de la -- consecuencia de las necesidades humanas. Las máquinas son creadas para satisfacer las necesidades de las personas, si cambiase alguna necesidad o condición se requerirán nuevas funciones de la máquina, sin embargo, se aumenta la responsabilidad del hombre. Una solución a los problemas surgen (18) del trato indirecto con el medio ambiente que consiste en hacer las máquinas tan enteramente automáticas - que ni siquiera sea preciso el control humano; la automatización es completa en ciertos instrumentos especializados y en sistemas elaborados, por esto la complejidad puede posiblemente limitar el desarrollo de la automatización, que cada parte que influencia la conducta del sistema complejo, debe medirse y estar sujeta a un control físico, entendiendo por control "el mantener constante alguna cantidad específica" (18).

Se ha tratado de perfeccionar el diseño de equipo y de los métodos de trabajo (50), ya que en el diseño es importante el uso

que el hombre hace del equipo, debido a que se ha esforzado en con cebir maneras y sistemas de realización del trabajo más eficaces y cómodas, teniendo como resultado el perfeccionamiento del equipo y métodos de trabajo. Por medio de la experiencia se han logrado pro gresos en la historia humana en el diseño de equipo para el uso -- del hombre y de sus métodos de trabajo, sin embargo, tiene sus li- mitaciones dicha experiencia, ocurre con los nuevos tipos de equi- po, en cuyo uso no ha habido demasiada oportunidad para el hombre en el sentido de aprender a base de la experiencia, sino que las - limitaciones de la experiencia pueden equilibrarse con la investi- gación sistemática, por tal razón la Ergonomía interviene en el di seño de los equipos, las áreas de trabajo y su ambiente en rela--- ción con las capacidades y limitaciones humanas.

La Ergonomía estudia según Chapanis (11) los instrumentos y máquinas con los que el ser humano trabaja, como que característi- cas debe tener la máquina para su mejor manejo y sea usada en for- ma fácil y eficiente; debido a esto, en las relaciones hombre - má- quina se busca la mejor forma de diseñar una máquina y que un ser humano haga buen uso de ella, tanto en el diseño de máquinas, cua- drantes, indicadores, para que pueda tratarlos y usarlos en una -- forma adecuada y fácil, así como deben arreglarse los equipos den- tro de un grupo, así el interés del diseño de máquinas para uso hu- mano se refiere a la gama de complejidad de la máquina, desde el - diseño de instrumentos sencillos hasta el diseño de sistemas com- pletos, en dónde las máquinas requieren ser operadas con determina

dos grados de coordinación.

### 1.2.- DEFINICION.

Montmollin (12) define a la Ergonomía como: "Una tecnología de las comunicaciones en los sistemas hombres máquinas".

La Ergonomía menciona Howell, (22), es una tecnología que emplea ciencias que no solo trata de investigar cosas acerca de la interacción de los hombres y las máquinas, sino que también se aplica a la conducta humana para la estructuración de las máquinas, tratando de buscar la información en los hallazgos de los circuitos electrónicos y "cajas negras" que en situaciones específicas compensarán las limitaciones humanas, o bien el complemento de sus habilidades; trabajándose en equipo dentro del diseño de los sistemas hombres máquinas, que van desde el diseño de consolas hasta los instrumentos de los tableros, <sup>de fabricación</sup> determinando además el tipo de información que debe existir en el sistema, como debe procesarse, cuántos hombres se requieren, en que tareas ellos funcionarán y el tipo de información que cada uno necesitará.

Según el Chamber Technical Dictionary (12): "Una tecnología es la que hace uso de la práctica, descripción y terminología de las ciencias aplicadas, consideradas parcial o totalmente".

La Ergonomía (12,21,27,34) emplea conjuntos de ciencias tales como Psicología, Fisiología, Anatomía, Medicina Medioambiental, y Matemáticas, no deriva de una sola ciencia, sino de todas, y por tal razón pretende el perfeccionamiento en los sistemas hombres máquinas. Esta tecnología emplea conjuntos de técnicas como la Antro

pometría, Toxicología y el Análisis de Tareas; ésta última técnica es (12) "un conjunto de procedimientos que partiendo de un modelo (\*), permiten identificar y medir las variables que se consideran características de determinado puesto de trabajo".

La Ergonomía deriva (12,27) de las raíces griegas <sup>ἔργον</sup>, trabajo y <sup>νόμος</sup>, ley; fue creada en 1949 (27) por el psicólogo inglés K.F.H. Murrell, en su inicio esta tecnología se empleaba para denotar algunos aspectos anatómicos, fisiológicos y de Psicología Experimental del hombre respecto a su medio de trabajo; actualmente se dedica a resolver los problemas del trabajo humano auxiliándose no solo de las ciencias anteriormente mencionadas, sino también de la Cibernética y técnicas como la Higiene Ocupacional, Pedagogía y Ecología Humana entre otras.

La Ergonomía es vista como una parte de la Psicología Industrial (23), refiriéndose al descubrimiento y aplicación de la información acerca de la conducta del hombre y su relación con las máquinas, herramientas y trabajos, así como su diseño, aunadas las habilidades y limitaciones de los trabajadores; incluye tópicos -- adicionales como logros del personal, selección, adiestramiento, -- clasificación y promoción, relaciones de labores, relaciones morales y humanas, manejo organizacional y conducta del consumidor.

En la Ergonomía se manifiesta la interacción tanto de los-- hombres como de las máquinas (12), puesto que no estudia al hombre aislado ni a la máquina aislada, sino a la interacción entre ambos,

(\*) El modelo es "un conjunto de elementos que reproduce parcialmente otro conjunto de elementos más rico, considerándose éste último como la norma con la que se compara el modelo" (12).

esto es importante, ya que en ella quedan centrados los sistemas;- en la interacción se establece la comunicación que debe predominar entre el hombre y la máquina obteniéndose por tal motivo el trabajo, desde este punto de vista "la Ergonomía es el estudio del trabajo con el fin de mejorarlo" (12).

Según la Oficina Internacional del Trabajo (24), menciona:- "Se entiende por Estudio del Trabajo, genéricamente, ciertas técnicas y en particular el estudio de métodos y la medición del trabajo que se utilizan para examinar el trabajo humano en todos sus -- contextos y que llevan sistemáticamente a investigar todos los factores que influyen en la eficiencia y economía de la situación estudiada con el fin de efectuar mejoras".

El estudio de métodos se refiere (24): "Al registro y examen crítico sistemático de los modos existentes y proyectados de -- llevar a cabo un trabajo, como medio de idear y aplicar métodos -- sencillos y eficaces y de reducir los costos".

Por otro lado la medición del trabajo (24): "Es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte el trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución pre-establecida".

### 1.3.- CONSIDERACIONES PREVIAS.

La Ergonomía surge como una disciplina separada (10,11,23,- 29) en que a fines del siglo XIX las primeras investigaciones sistemáticas fueron conducidas sobre la capacidad del hombre para tra

bajar así como las influencias que recibe de su trabajo y de las herramientas. Como precursores de la Ergonomía se mencionan Frederick W. Taylor y Frank B. Gilbreth; por una parte Frederick W. Taylor en 1898, hizo una serie de estudios empíricos de los mejores diseños de palas, además de seleccionar óptimos pesos del material para cada paletada, que consiste en la manipulación de diferentes productos como arena, carbón, escoria, y minerales de hierro. El interés que tenía Taylor consistía en las tarifas de trabajo, y, en los efectos de los incentivos y la motivación para el trabajador sobre las tarifas de trabajo.

Posteriormente, Frank B. Gilbreth en 1909, hizo un modelo para este campo, por medio de un estudio sobre la colocación de ladrillos; por tal motivo se vió en la necesidad de inventar un andamio el cual podría ser ajustado a la forma en que el albañil se desempeñase en su trabajo con mayor comodidad. Uno de los implementos adicionales para el andamio eran una repisa que sostenía ladrillos, incluyendo un mortero en las posiciones más convenientes, así, Gilbreth hizo algunos cambios en el transporte y la inspección de ladrillos en relación al orden que debiesen tener en el andamio, de esta forma logró incrementar el número de ladrillos por medio de un albañil que colocaba entre 120 y 350 ladrillos por hora.

Estos trabajos pioneros de Taylor y Gilbreth (10, 11, 23, 29) establecieron el inicio de lo que se conoce por estudio de tiempos y movimientos; después se desarrollaron estudios sobre econo-

mía de movimientos, de ordenación del trabajo, así como el diseño del trabajo, estos trabajos se relacionan con el rediseño de la tarea, la máquina o el medio de trabajo dentro de la industria moderna, siendo un antecedente los estudios de tiempos y movimientos de la Ergonomía; el primer énfasis del estudio de tiempos y movimientos ha sido el hombre como un trabajador que es una fuente de poder mecánico.

#### 1.4.- ESTATUS PRESENTE DEL CAMPO.

La Ergonomía es empleada en todas las ramas de los servicios militares (10,23), en muchas investigaciones independientes, en organizaciones de consulta, en la aviación, en la industria automotriz, en la electrónica, en las comunicaciones y en las industrias que fabrican utensilios para el hogar. Actualmente, la Ergonomía es desarrollada y explotada como una especialidad en los Estados Unidos, en cambio en otros países dan adiestramiento en el área o hacen uso de algunas de sus prácticas de la Ergonomía, como Australia, Bélgica, Francia, Alemania, Gran Bretaña, Israel, Japón, Holanda, Suecia, Suiza y Rusia.

La Ergonomía (10,23) aún puede descubrir principios como son las formas posibles para el diseño de la máquina, puede encontrar respuestas específicas en una pequeña proporción de las preguntas que afronta. Parte de las dificultades es que las interacciones del hombre y la máquina ocurren en casi una variedad infinita, de tal forma que el rango de estos problemas es divergente en vez de convergente. Los ergónomos por lo regular se encuentran ocu

pados diseñando nuevas y complejas máquinas, designadas para operar no solo en el mundo común de nuestros días, sino en los medios hostiles y exóticos donde el hombre nunca ha vivido, desde los enormes abismos de los océanos a los infinitos vacíos recónditos del espacio. Millones de gentes están activamente empeñadas en el negocio del diseño y construcción de máquinas, así como en los sistemas de máquinas, otras tantas personas trabajan en sus negocios primarios para estudiar al hombre en sus relaciones íntimas con estas máquinas.

La Ergonomía emplea diseños experimentales usando varias variables (10,11,23), derivadas por ejemplo: De los métodos de análisis de varianza; además los métodos psicofísicos son usados para obtener datos de capacidades sensorias, así utiliza y estudia los incidentes críticos, accidentes y los orígenes de conflicto entre el Hombre y la Máquina.

También investiga como vive el hombre, siente, como actúa, así como también la conducta de los organismos son relevantes en la Ergonomía. Extiende al hombre como un organismo social, en donde un número reciente de investigaciones muestran que la efectividad de los sistemas complejos Hombre-Máquina, son determinados por la compatibilidad del equipo del hombre que trabaja en el sistema; como los submarinos nucleares y vehículos espaciales, donde los hombres están forzados a vivir y trabajar juntos por extensos períodos de tiempo en batiscafos.

La cantidad de información (10,23) acerca de la conducta hu

mana que puede ser requerida para aplicaciones prácticas, varía -- enormemente; ya que en el diseño de un vehículo espacial, los ergó -- nomos pueden afrontar los problemas que cubren el rango completo -- de la Psicología Humana. <sup>estudia</sup> Las necesidades de considerar las capaci -- dades sensorias del operador como son los relatos que tienen que -- hacer adecuadamente de los instrumentos y de los indicadores, así -- como el juicio de la información dentro y fuera del vehículo. Acer -- ca de las habilidades del hombre para hacer decisiones rápidas y -- correctas (es vital), también en las pausas de descanso y horas de -- trabajo, pueden ser diferentes si son hechas en la Tierra que en -- un vehículo espacial. Es importante como el hombre funciona bajo -- éstas condiciones de trabajo alteradas.

La Ergonomía considera (10,23) la habilidad humana, como -- son las acciones del control correcto en una amplia variedad de -- instrumentos. Las reacciones humanas en medios exóticos, la habili -- dad para aprender nuevas y complejas destrezas, reacciones emocio -- nales y problemas de personalidad que pueden surgir en las presio -- nes de los vuelos espaciales o bien en la conducta social.)

La Ergonomía también tiene campo de acción dentro de la --- automatización (21), que abarca la Química y en las industrias pe -- troleras, también dentro de la transferencia de maquinado en los -- trabajos de Ingeniería, en donde el producto es automáticamente -- procesado de un estado de manufactura a otro. En las fábricas de -- procesos automáticos los estados de manufactura son efectuados por -- intervención no humana; dentro de éstos procesos automáticos que --

son llevados a cabo por maquinaria, que es automática en su ejecución, sin embargo el interventor humano es una parte esencial en función, pues en muchos casos el proceso tiene que controlarse por la acción directa de un operador, o bien en otros casos los procesos automáticos ejercitan el hábito de control, teniendo el operador las tareas de instructor del proceso y el de supeditar los controles automáticos en caso de emergencia; debido a que éstos procesos eslabonan operaciones de control remoto tales como señales de ferrocarril y el control remoto de aviones en aeropuertos. Así como también la Ergonomía interviene en el maquinado automático de productos por medio de máquinas herramientas controladas electrónicamente, consistiendo que el instrumento se controla por una unidad de control electrónica, mediante una cinta magnética, el operador monitorea la máquina, pero la tarea del maquinado se determina por las operaciones de manufactura o bien a la clase genuina de un trabajo, o simplemente el uso de computadoras de alta velocidad en oficinas, facilitando varios hábitos de operaciones de estimación, como listas de pago, que son hechas con menos trabajo y más exactitud.

Desde el punto de vista humano, el trabajo con éstos tipos de equipo automático cae en tres clases (21):

- a) Partiendo de los procesos: En el orden de operaciones en un proceso continuo que haya sido determinado, por la secuencia de las acciones por una cinta control, las computadoras usadas en trabajos de oficina requieren "progra-

mación".

- b) La operación de los procesos y máquinas, instruyendo o -  
monitoreando su trabajo.
- c) Manteniendo el equipo en servicio de orden y preparación  
constante.

Sin embargo (21), los métodos automáticos son aplicables so  
lo a una clase limitada de procedimientos de manufactura y oficina,  
de ésta manera el trabajo que requiere atención del personal perma  
necerá sin ser afectado, así hasta en las fábricas altamente meca-  
nizadas en lo que corresponde a las operaciones humanas, son proba  
blemente para continuar en su mayor tiempo y ser económicas al ve-  
rificar muchas inspecciones de operaciones; tanto en los hombres -  
como en las mujeres el inspeccionar productos probablemente se ele  
vará hasta los procesos automáticos en donde la cantidad de inspec-  
ción puede ser hecha por un operador en el curso de la producción,  
en donde la maquinaria efectúa ahorros de operadores para una sali  
da dada, el incremento de mantenimiento y servicio del trabajo ab-  
sorbe a quienes de otra manera son redundantes, de tal manera la -  
tendencia para la salida asciende y los efectos de los métodos - -  
automáticos disponen posibilidades de manufactura que no se presen  
taban con los métodos antiguos, por tal motivo los métodos automá-  
ticos son probablemente para incrementar trabajos aprovechables to  
davía más.

#### 1.4.1.- EL SISTEMA HOMBRE-MAQUINA.

El hombre se considera un elemento en el sistema hombre-máquina (10,23), puesto que una persona que usa u opera una pieza de equipo desempeña tres fases:

- 1) Tiene que sentir algo y percibir lo que ésta cosa significa, pues la cosa que el operador humano siente es señalado en la máquina por un término determinado del indicador; la posición de un indicador sobre una esfera de reloj, es la impresión de un cálculo digital.
- 2) El procesamiento de datos es la siguiente fase, en donde se lleva a cabo una decisión, acerca de la información recibida por el operador a través de los órganos de los sentidos y de la distribución en su sistema nervioso, entonces el operador humano llega normalmente a la acción.
- 3) La acción es ejercitada en una clase de control, ya sea apretando un botón, palanca, manivela, pedal, conmutador o mando; la acción del hombre en uno o más de éstos controles preparados y ejercitados para girar, son una influencia sobre el comportamiento de la máquina, teniendo como resultado la salida de información aunada a los indicadores; muchas veces una máquina monitoreada por un operador en un proceso puede indicar "no hacer nada".

Un sistema hombre-máquina no existe en aislamiento en un medio, pues el carácter de éste medio influencia la eficiencia del hombre y su funcionamiento, por lo tanto la Ergonomía concierne en

éstos factores (10,23), éstas influencias son temperatura, humedad, ventilación, iluminación, ruido y movimiento, entre otras están la vibración, un amplio patrón de gases nocivos y contaminantes, así, en los sistemas existen efectos causados por la aceleración incrementada, pérdida de peso (condiciones de 0 gravedad), anoxia causa da por la reducción de oxígeno en las grandes altitudes, radiación y los efectos de reducir presiones barométricas en el cuerpo.

#### 1.4.1.1.- El indicador de información.

El sistema hombre máquina describe lo que proviene de un ar mazón conveniente para sumarizar los contenidos principales de las áreas de la Ergonomía (10,23), el indicador de la máquina es una manera de "hablar", representa el punto de partida del ciclo hombre máquina, a través de los recientes indicadores en donde la máquina comunica la información al operador humano. Por ésta razón, una enorme cantidad de trabajo ha sido destinada a estudios de indicadores y la forma en que sean seleccionados y diseñados; aunque el hombre tiene disponible una docena de canales sensoriales, que pueden concebir su uso para recibir la información de los subsiste mas máquina, solo tres sentidos son usados con frecuencia enorme: Vista, oído y el sentido del tacto o vibración.

El hombre al trabajar involucra esfuerzo físico (21,34), se gún Holding y Murrell mencionan que probablemente se piense que el hombre es como una máquina de calor, convirtiendo calorías de comi da en fuerza muscular; la mecanización, hace a ésta analogía menos

importante y la carga de trabajo es el efecto en el hombre que es un canal de información por medio de sus sentidos y los usa como una base para una acción determinada. En los órganos de los sentidos y los miembros con los que se llevará a cabo éstos eslabones en ésta cadena, fija los límites a su funcionamiento, así las limitaciones son esparcidas en los mecanismos del cerebro, involucrando percepción en relación a la acción y en el modelamiento y ordenamiento de movimientos.

En el área de los indicadores visuales menciona Chapanis -- (10,23), la investigación ha tenido problemas tales como diseños de indicadores mecánicos, escalas, tubos de rayos catódicos (campo de acción del radar), cartas de navegación, tablas y gráficas, luces de advertencia, señales, dimensiones visuales abstractas (símbolos variados en color, forma, brillantez o tamaño) para codificar la información, así como los sistemas de luces especializadas (para cuartos preparados o bien equipados para el radar).

Los problemas de los indicadores auditivos (10,23), son -- aquellos que hacen uso de las señales tonales o ruido (sirenas, señales de radio, zumbadores, cornetas, bocinas y el sonar), así como aquellas señales tonales que abarcan los sistemas de comunicación del lenguaje; la investigación acerca de la comunicación de los sistemas de lenguaje ha sido dirigida al diseño de lenguajes especiales y eficientes, el diseño de los componentes de la comunicación de los sistemas de lenguaje (micrófonos, amplificadores) y el diseño de los sistemas de comunicación. La investigación ergonó

mica concierne con el proceso de señales y control (10,23): Como la selección de señales y sus características, el filtrado de señales para eliminar la interferencia o ruido, el empleo de señales para codificar información, o bien las mejores intensidades para escuchar.

Los indicadores de la máquina (10,23) para otros sentidos que no son ver u oír, no tienen bastante uso, por tal motivo la investigación de tales indicadores es escasa; el sentido del tacto es usado rutinariamente por los ciegos para leer y sentir el mundo que los rodea, también es usado por los operadores (50) de máquinas según Tiffin y Mc Cormick, para distinguir los controles y adquirir información cuando no pueden usar sus ojos ni sus oídos

#### 1.4.1.2.- Presentación de la información.

Una de las áreas en la Ergonomía es el diseño de escalas, - siendo lo más importante en ellas según Holding (21):

- a) La longitud de la escala, el tamaño del instrumento, deben estar relacionados a la distancia en que la escala es observada.
- b) Algunos modelos de escala son más fáciles de leer que otros, como en los diales o esferas de reloj son más fáciles que las escalas lineales, las escalas horizontales son más fáciles de leer que las verticales.
- c) Las escalas se leen exactamente cuando se encuentra marcado el lugar para cada unidad, hay rapidéz al comprobar las lecturas.

- d) Los números deben estar en uno, cinco o múltiplos o submúltiplos de éstos.
- e) Las marcas que dividen la escala no deben encerrarse entre líneas paralelas.
- f) El área de extensión para el señalador de un instrumento debe ser claro de marcar, tal como el nombre de la marca o lectura, así el instrumento mostrará ésta lectura, mediante designación de unidades en miliamperes, libras/segundo, etc.
- g) El señalador extenderá la división de las marcas de la escala y será visible, por tal motivo tendrá que ser grueso para ser vista la carátula del instrumento, posiblemente delgada si la extensión de la escala es requerida para una lectura precisa.
- h) El indicador o señalador debe moverse en el sentido de las manecillas del reloj para el incremento.
- i) Las figuras deben orientarse en forma tal que sean leídas verticalmente.
- j) Si el ángulo de visión es bajo puede causar errores de lectura.
- k) Cambiando las escalas, probablemente pueden ser más exactas las lecturas, que moviendo los señaladores, aunque son lentos para el uso de comprobación de lecturas, cuando se requiere exactitud extrema, los contadores son recomendados en lugar de escalas.

Los valores óptimos han sido acertados para los tamaños de números y letras (21) según Holding, para la relación de altura y anchura, para la relación del éxito de anchura se debe ajustar en el espacio entre los dígitos individuales y letras; las escalas -- son una forma de mostrar información y cualquier inspección que -- abarquen otros recursos de señales tanto visual como auditiva.

#### 1.4.1.3.- Adecuación de la Señal.

Las señales debentener suficiente fuerza y tamaño para ser recibidas claramente por los órganos de los sentidos, así en las - tareas como discriminación de un fino detalle pueden ser afectadas por la iluminación, resplandor, vibración y el contraste de figu-- ras o de otros indicadores en su fondo; las condiciones pobres de cualquiera de éstas probablemente no conduzca a una total avería - del funcionamiento (21) señala Holding, pero son para hacerlas en forma lenta y así causar problemas cuando exista tensión o emergen<sup>cia</sup>. Las señales deben ser distinguidas una de las otras, pues por medio de la codificación y su significado, será posible evitar - - errores.

#### 1.4.1.4.- Procesamiento de Datos.

Una función importante que al hombre sirve en muchos sistemas hombre-máquina, es que el proceso de datos según Chapanis (10, 11,23), puede requerirse para percibir cosas, asimilar grandes masas de datos, evaluar o señalar una situación, hacer computaciones y decisiones, en los sistemas automatizados el papel del hombre es

el de monitor, cuya función es el decidir crear.

#### 1.4.1.5.- Controles de las Máquinas.

Involucra la selección del control correcto para un determinado trabajo según Chapanis (10,23), de tal forma que en un sistema de circuito cerrado para mantener la dirección hacia un lugar específico, se puede considerar un sistema hombre-máquina que contiene una presentación que por lo regular transmite información -- constantemente cambiante al operador. Así, el operador puede percibir determinada información, a través de sus ojos u oídos y posiblemente mueva un control o controles; al hacer funcionar el control el operador produce cierta acción en la máquina y probablemente algún cambio resultante en el sistema; entonces en el sistema de circuito cerrado, la información obtenida de la ejecución del sistema es llevada a la presentación, en tal forma que el operador observa una combinación de información acerca de las entradas y salidas del sistema. El manejar un automóvil, según Chapanis (10) es un ejemplo de un sistema de circuito cerrado para mantener el rumbo, donde "la entrada del sistema es el panorama de la carretera, el tránsito y el contorno del automóvil del conductor. Los controles del automóvil son el volante, el acelerador y el freno, los cuales actúan sobre el automóvil para producir los movimientos de éste".

Otros ejemplos son: Volar un jet, manejar un submarino, manejar un barco y operar una pala mecánica.

Entre otras características de los controles según Chapanis

(10,23), se encuentran las relaciones de la dirección de movimientos, resistencia del control, las formas de los mismos para prevenir una activación accidental y los controles clave, así, involucra consideraciones de las relaciones matemáticas entre los movimientos de control y las dinámicas del sistema.

El diseño de los controles de la máquina abarca dos grupos según Holding (21):

- a) Consideraciones anatómicas del cuerpo, como son el tamaño del cuerpo, clases de movimientos y la aplicación de la fuerza muscular.
- b) Problemas de la percepción requerida para graduar exactamente los movimientos y operar los controles correctos - en la perfecta secuencia de acuerdo al funcionamiento de tareas complejas.

#### 1.4.1.6.- Problemas Ambientales.

Estos estudios se refieren a las situaciones de iluminación (10,23), ruido, anoxia (disminución de oxígeno en las grandes altitudes), cierta clase de gases nocivos y contaminantes, calor, frío, vibración y presión.

#### 1.4.1.7.- Fines de la Investigación Ergonómica.

La Ergonomía intenta que sus investigaciones produzcan principios que puedan ser puestos como recomendaciones definitivas en los diseños de las máquinas (23), por tal razón los resultados del control de movimientos son mostrados en un indicador, como sucede-

al sintonizar un radio, que se da vuelta al sintonizador, que se traduce en cambio en el radio, al mismo tiempo un indicador se mueve a lo largo de la escala lineal o circular, para mostrar la frecuencia o longitud de onda del radio que ha sido sintonizada.

En el caso de muchas combinaciones de controles indicadores giratorios (23), donde la mayoría de la gente tiene expectación -- acerca de la forma en que el control debe moverse para producir un cambio en el indicador. Cuando éstas expectativas ocurren con frecuencia y se encuentran universalmente, son llamadas según Chapanis y Montmollin (10,12,23) estereotipos de población.

Montmollin (12) define un estereotipo como: "La conexión natural y espontánea entre una señal y una respuesta (como cerrar un grifo o válvula)".

Holding (21) menciona que un estereotipo son las dependencias entre el movimiento de una indicación de la exposición y el control asociado, haciendo importantes las relaciones estímulo-respuesta.

Murrell (34) define los estereotipos como: "Patrones aprendidos de conducta y mientras algunos de ellos son inherentes, -- otros no lo son".

Faverge (16) considera que un estereotipo es: "Una relación esperada o que constantemente es preferida, mediante la cual los usuarios de un grupo tienden a responder de una forma determinada ante una señal".

En tales estereotipos se responde con más rapidez y menor -

número de errores (10,23), en comparación con los controles que no lo hacen; el ser humano es adaptable, dándole capacitación suficiente, donde puede aprender a usar los controles e indicadores -- que no estén de acuerdo con los estereotipos de población. El operador está sujeto a una tensión mecánica en una situación de emergencia, ya que en muchos accidentes de aviación ocurren incompatibilidades en el manejo y manipulación de los controles de la máquina.

Montmollin (12) define la compatibilidad como: "La relación entre conjuntos de señales con el conjunto de respuestas".

Holding (21) menciona que la compatibilidad se relaciona -- con la situación estímulo respuesta, teniendo como punto importante la disminución de los márgenes de error.

Murrell (34) define la compatibilidad como: "Son los movimientos de control que forman a los estereotipos". Ya que las direcciones de los movimientos que son esperados por la mayoría de la población son llamados "estereotipos de población".

Faverge (16) define la compatibilidad: "Consiste en la transmisión de la información en aquellos sistemas en los que las señales no son equivalentes, sin embargo, algunos dan acceso a la ejecución del trabajo".

De acuerdo con la recomendación del diseño (10,23), es que los controles y movimientos de los indicadores deberían de estar -- de acuerdo con los estereotipos de población.

#### 1.4.2.- DISEÑO DEL SISTEMA HOMBRE-MAQUINA.

En el diseño de sistemas de control para el tráfico aéreo, así como en los sistemas automatizados de la manipulación del correo, nuevos proyectiles dirigidos, sistemas de vehículos espaciales, etc., son algunos de los diseños y aplicaciones del sistema hombre-máquina, según la Enciclopedia Internacional de las Ciencias Sociales (23).

##### 1.4.2.1.- Diseño y Planeación.

La creación de un amplio sistema para estudiarlo en detalle y especificar que requerimientos tiene el sistema, probando, ensayando, desacuerdos, modificaciones, o aceptaciones, según la Enciclopedia Internacional de las Ciencias Sociales (23), son algunas de las supuestas conclusiones a las que se puede llegar en éstos estudios ergonómicos. Aquí se observa el papel del hombre en el sistema para tomar decisiones en las funciones de un sistema que son asignadas a humanos y a los componentes mecánicos, donde se trata de anticipar las consecuencias sociales del sistema en sus operadores humanos o sociedad en general.

##### 1.4.2.2.- Proyectos de la Ergonomía.

Durante la fase de producción del diseño de sistemas, la Ergonomía hace contribuciones substanciales a la combinación hombre-máquina (23), diseña pausas de reposo, además estudia, prueba y hace recomendaciones específicas acerca de los arreglos del lugar de trabajo, resuelve problemas específicos de indicadores y controles, hace recomendaciones del diseño para la solución de los problemas-

del medio.

La Ergonomía estudia del sistema el punto de vista de su relevancia según Chapanis y la Enciclopedia Internacional de las - - Ciencias Sociales (10,23), y su mantenimiento, así como el anticipar problemas especiales del mismo. En el aumento de los sistemas-automatizados, el mantenimiento se incrementa y tiene alto costo, - si el operador no se lo diese entonces tendría a la máquina desocupada, de ésta forma la Ergonomía interviene en la prueba y evaluación del uso operacional entre el hombre y la máquina.

#### 1.5.- DEFINICION DE SISTEMA.

La palabra sistema según Chapanis (10) tiene múltiples usos, cuya aplicación difiere según sea el caso o situación, pues hay -- sistema solar, sistema capitalista, sistema nervioso, etc., sin em bargo, el punto importante es el sistema de equipo de trabajo.

Chapanis (10) define un sistema como: "Un grupo de componen tes de los cuales al menos algunos son piezas de equipo, diseñados para trabajar conjuntamente para algún propósito común."

Kennedy (12) define: "El sistema supone un fin o proyecto, - así como la interacción y comunicación entre los componentes o las partes".

Ashby (12): "El sistema en una lista de variables que hay - que tomar en consideración".

Gilmer (18) define: "El sistema sugiere más de un componen te, y es mayor que los elementos que lo componen; la característi ca del sistema está determinada por el modo de actuar de las dis--

tintas partes entre sí".

Hall (19) define: "Un sistema es una serie de objetos con determinada relación entre esos objetos y entre sus atributos".

Continúa Hall (19) mencionando: "Los objetos son las partes o componentes de un sistema, siendo de una variedad ilimitada, así los sistemas pueden consistir de átomos, estrellas, interruptores de corriente, resortes, alambre, huesos, cerebro, genética, gases, variables matemáticas, ecuaciones, leyes y procesos".

Prosigue Hall (19): "Los atributos son propiedades de los objetos como temperatura, distancia, velocidad, tensión, desplazamiento, resistencia, etc. Las relaciones forman la liga del sistema entre sí como aspectos de: Las utilidades del sistema que son casuales, lógicas, ocasionales, etc".

Holdings (21) define un sistema como: "Cualquier configuración de elementos, en que las propiedades conductuales del total son funciones de la naturaleza de los elementos y de la manera en que son combinados".

Howell (22) establece dos tipos de definiciones, que se refieren al sistema:

- a) La definición explícita de sistema es: "Circunda una serie de componentes identificables, interactuando en ocupaciones de una meta común".
- b) La definición implícita de sistema es: "Corresponde a la organización las muestras complejas, que todas son de variedad múltiple".

Mac Farlane (28) define: "Un sistema es definido como un arreglo ordenado de objetos físicos y abstractos".

Montmollin (12) define un sistema como: "Un conjunto de variables interdependientes que tienden a alcanzar un fin común a todo el sistema".

Timms (51), menciona que desde un principio se puede observar en el concepto de sistema, que abarca unas partes interrelacionadas llamadas subsistemas.

#### 1.5.1.- ANTECEDENTES DE LOS SISTEMAS.

En los primeros días de la civilización industrial comenta Chapanis (10), las máquinas eran simples extensiones de los músculos del hombre, en donde se encontraban: Herramientas, dispositivos de construcción, vehículos, catapultas y demás cosas similares.

Chapanis (10), continúa mencionando que existían instrumentos tales como microscopios y los telescopios, los cuales fueron diseñados para aumentar la amplitud de los sentidos del hombre, pero, la función más importante de las primeras máquinas era desarrollar la función muscular del ser humano; en los primeros días de la revolución industrial, muchas máquinas fueron ensambladas y unas cuantas conectadas entre sí en formas diversas para establecer los primeros sistemas en escala, tales como las fábricas, donde los tornos, las fresadoras y las prensas fueron colocadas de manera tal que se les instaló en bases sólidas, agregándoles flechas y poleas para proveer potencia a cada máquina, así como para

su exactitud en medidas de trabajo se les colocaron transportadores, para el procesamiento de las materias primas y su acabado.

Chapanis (10) comenta: Cuando varios sistemas pequeños o máquinas se reunían uno con otro para formar uno mayor, podían presentarse dificultades imprevistas, aún cuando los elementos de la máquina fuesen individualmente adecuados, sin embargo, muy a menudo no trabajan como un total".

#### 1.5.2.- SISTEMAS MECANICOS.

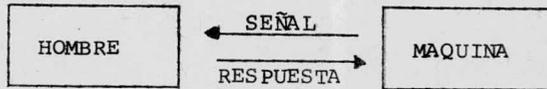
##### 1.5.2.1.- Circuito cerrado.

Según Montmollin, Gilmer y Siegel (12,18,44) comentan que es cuando hay comunicación entre el operador y con el medio en que se encuentra; así continúa Montmollin (12), cada elemento del circuito se adapta al otro en función de las informaciones recibidas.

Timms (51), menciona: "En el circuito cerrado se requiere de un fotómetro que registre la oscuridad verdadera, comparándola con una norma establecida como un requisito adecuado al medio, influye de acuerdo con ello en el insumo eléctrico del sistema". (Insumo, se refiere a la adquisición y conversión de bienes y servicios, como los productos, objetos fabricados de madera y metal, metales procesados, productos químicos, productos alimenticios y textiles que siguen una serie de operaciones y procesos, que se venden al cliente inmediato que es el mayorista, hasta llegar al usuario, (51) ).

Abarcan los circuitos cerrados según Montmollin (12), a la-

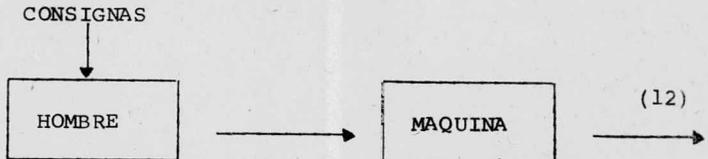
mayoría de los puestos de trabajo, cualquiera que sea su naturaleza: Industriales, administrativos, y militares principalmente, entonces:



(12)

#### 1.5.2.2.- Circuito Abierto.

Según Montmollin, Gilmer y Siegel (12,18,44), es cuando el operador actúa de acuerdo a consignas que le han sido indicadas -- previamente, no se toma en cuenta la respuesta de la máquina, sin embargo el operador es fuerza motriz:



(12)

Esta categoría según Montmollin (12), señala los puestos de los peones, como ciertas tareas administrativas tales como las de repetición y también determinadas tareas superiores, como es la -- utilización de códigos, como sucede en los métodos complejos como en la programación de calculadoras. Es posible precisar que un sistema de circuito abierto no sería eficaz si no se cerrara a nivel superior; las consignas de trabajo que se le indican al operador -- pueden modificarse en base a las informaciones recogidas más o me-

nos en forma directa mediante la máquina.

Timms (51) menciona: "Un sistema de control de circuito - - abierto no ofrece el control riguroso provisto por el circuito cerrado. El circuito abierto es como el de un sistema de alumbrado - de calles que se controla mediante un mecanismo de relojería que - enciende los focos a una hora determinada y los apaga en otra. En el circuito abierto no se registra directamente ni se compara con una norma de control, ni se realimenta el resultado de esa función para influir en el insumo o en el aparato, o en ambos".

#### 1.5.3.- SISTEMAS HUMANOS.

##### 1.5.3.1.- Modelo E-O-R.

Según Montmollin, Gilmer y Siegel (12,18,44) los sistemas - existen en gran número, diversificándose sus fines para sobreponer se unos con otros y organizarse jerárquicamente; el puesto de trabajo se constituye por el sistema hombre-máquina, empleándose el - modelo E-O-R, en donde ergonómicamente se modifica el organismo hu - mano o se le adapta la máquina; el hombre considerado como un sis - tema de circuito cerrado, recibe información por medio de uno o va - rios receptores, posteriormente procesa la información por medio - de funciones de control interpretativas, tales como el pensamiento, el razonamiento, las decisiones, etc., por último da respuesta a - la información recibida, la cual se traduce en el rendimiento que - es alguna clase determinada de comportamiento, ésta reacción afec - ta en su turno a la energía y el ciclo continúa.

### 1.5.3.2.- Modelo E-R.

Según Montmollin, Gilmer y Siegel (12,18,44) los puestos de trabajo constituyen el sistema hombres-máquinas, que es un conjunto de elementos humanos y no humanos sometidos a interacciones, éstos puestos de trabajo para su buen funcionamiento se encuentran articulados entre sí, interactuando hombres y máquinas, por lo tanto existen más variables que no se estudian aisladamente, se emplea el modelo E-R para analizar éstos sistemas hombres-máquinas, considerándose al operador humano como una unidad que no se intenta modificar directamente, sino que se trata de encontrar la mejor disposición de los distintos elementos entre sí.

### 1.6.- SISTEMA HOMBRE-MAQUINA.

La esencia de este sistema es que la porción humana, con su energía, control y rendimiento, según Siegel (44) constituye un sistema total de control para la porción mecánica del sistema, así el operador humano sirve de intermediario para todo el sistema hombre-máquina.

Esto señala lo que constituye a la vez la potencia y debilidad de los sistemas hombre y máquina según Smith y Wakeley (47) en el caso de que el operador se durmiese en el control de una máquina en marcha, los controles se tornarían inservibles, comparados con los sistemas que son mecánicos en su totalidad; éstos últimos son a prueba de fallas, salvo por un desperfecto mecánico, sin embargo, carecen de la precisión de control y de la flexibilidad de-

rendimiento que solamente se pueden ejercer cuando están incorporados al sistema los procesos cognoscitivos más delicados de un ser humano.

Continúan mencionando Smith y Wakeley (47), para que el hombre pueda funcionar como parte del sistema, es necesario que exista una armonía óptima entre el ser humano y la máquina; de tal forma que las energías, controles y rendimientos que de él se requieran deben ser facilitados por el diseño de la máquina y estar dentro del alcance de la capacidad humana.

Según Murrell (34), cuando se menciona que un hombre está funcionando como parte de una unidad o sistema hombre-máquina, la palabra máquina es usada para implicar cualquier pieza de equipo con la cual un operador efectúa algunos propósitos.

Según Murrell (34), un sistema hombre-máquina tiene tres -- funciones básicas, tales como:

- a) Una función de entrada, que transmite información a los órganos de los sentidos del hombre.
- b) Una función de control, ejecutada por un hombre en el mecanismo central.
- c) Una función de salida, que usualmente será ejecutada por la activación del sistema motor del hombre y de la aplicación de la fuerza muscular.

Murrell (34) menciona, que cuando no hay enlace directo entre la salida y la entrada, el sistema es del tipo de circuito -- abierto; pero cuando la salida puede tener alguna influencia sobre

la entrada el sistema es del tipo de circuito cerrado, en la cual el hombre está actuando como un elemento de control.

#### 1.6.1.- DEFINICION.

Chapanis (10) define: "Un sistema hombre-máquina es un sistema de equipo en el cual, al menos uno de los componentes, es un ser humano que se interacciona con o interviene, de tiempo en tiempo, en la operación de los componentes mecánicos del sistema".

Según Smith y Wakeley (47), los teléfonos ilustran un sistema simple de dos operadores, el marcar es la entrada, el mecanismo está en el teléfono, el sonar es un indicador y el levantar el receptor o bocina es un control; un sistema de proyectiles estratégicos es un sistema complejo compuesto de muchos subsistemas, cada uno con muchas entradas, mecanismos, tableros de indicadores, operadores y tableros de controles; teniendo una salida final deseada, dicha salida es individual.

#### 1.6.2.- DISTINCION ENTRE SISTEMA HOMBRE-MAQUINA Y SISTEMA HOMBRES-MAQUINAS.

La Ergonomía del puesto de trabajo según Montmollin (12), es un sistema formado por un hombre y una máquina, y, la Ergonomía del sistema hombres-máquinas o sistemas hombre-máquina, es el que comprende varios hombres y varias máquinas. Ambos tipos de sistema no presentan diferencias fundamentales, incluso puede considerarse al sistema hombres-máquinas como un conjunto de puestos de trabajo articulados entre sí; la diferencia existente no es de naturaleza,

sino de nivel entre el puesto de trabajo y el sistema hombres-máquinas; las transformaciones de información se refieren a la información señal e información-respuesta, la señal y la respuesta corresponden al punto de vista del operador, sin embargo, ya no se habla en Ergonomía de señal y respuesta, sino de entrada y salida. El sistema hombres-máquinas abarca el puesto de trabajo, según Montmollin (12) "no es a su vez sino una abstracción respecto de sistemas más generales, como la fábrica, la empresa, y el grupo social. El sistema hombres-máquinas desemboca en el sistema hombres-hombres, y la Ergonomía, en la organización, la Sociología, y la Economía y la Política".

#### 1.7.- SISTEMAS HOMBRE-MAQUINA.

Según Montmollin (12), la Ergonomía se forma por medio de sistemas hombres-máquinas y en tales "sistemas se refiere en los que al menos un elemento es un hombre con cierta función".

En sus comunicaciones lo sistemas hombres-máquinas abarcan: Máquinas-Herramientas, diversos accesorios, instrucciones, consignas, registros y la comunicación que el hombre establece con los demás hombres del sistema, por medio de señales y su respuesta.

##### 1.7.1.- DEFINICION.

Kennedy (12) define: "Un sistema hombres-máquinas es una organización cuyos componentes son hombres y máquinas que trabajan conjuntamente para alcanzar un fin común y están unidos entre sí por una red de comunicaciones".

Mc Cormick (12): "Un sistema hombres-máquinas es una combinación operatoria de uno o más componentes, que interactúan para suministrar, a partir de elementos dados (input), ciertos resultados, teniendo en cuenta las limitaciones impuestas por un ambiente dado".

Según Murrell (34). un sistema hombre máquina combinado con más unidades o puestos de trabajo, que constituyen un sistema hombres máquinas, el cual puede ser definido como: "Una o más unidades hombre-máquina que convierten una entrada, que puede ser información y/o material, en una apropiada salida de acuerdo con un propósito planeado".

Continúa Murrell (34) aludiendo en que en el sistema hombres-máquinas, cada puesto de trabajo puede interactuar con otros, así las funciones de un puesto de trabajo dependen del funcionamiento eficiente de otro y de los demás. En forma alternativa un sistema puede consistir de una máquina y varios hombres, sin embargo, el propósito de la investigación en los sistemas es, que las funciones del hombre y el equipo, deberían ser cuidadosamente equilibradas para obtener el óptimo resultado y para éste propósito -- las diversas capacidades y limitaciones de los operadores deberían ser tomadas en consideración.

Murrell (34) menciona que las cualidades deben ser consideradas en relación a las funciones que son hechas por la máquina, - tales como:

a) Funciones que pueden ser hechas mejor por un hombre, que una máquina, al menos si es altamente compleja:

- 1.- Estimulación sensitiva mínima.
- 2.- Amplificación.
- 3.- Improvización y flexibilidad.
- 4.- Conmutador.
- 5.- Almacenaje de términos (memoria) de gran capacidad.
- 6.- Percepción del espacio, fondo e imitación.
- 7.- Añadidura (interpolación).
- 8.- Extrapolación y predicción.
- 9.- Traducción.
- 10.- Razonamiento inductivo.
- 11.- Hacer juicios y decisiones.
- 12.- Homeostasis.

b) Funciones (según Murrell (34) ) que son usualmente mejores asignar a una máquina:

- 1.- Computación.
- 2.- Diferenciación.
- 3.- Integración.
- 4.- Respuesta a gran velocidad.
- 5.- Aplicación a fuerzas masivas uniformemente y precisamente.
- 6.- Repetición precisa.

7.- Término breve de almacenamientos (memoria) de información.

8.- Razonamiento deductivo.

9.- Funciones simultáneas complejas.

10.- Funciones de simple decisión "Sí o No".

c) Un hombre en un sistema introducirá (Según Murrell (34)):

1.- Demoras.

2.- Ruido.

3.- Límites sobre la transmisión de los datos que serán relacionados a la capacidad del canal.

Continúa Murrell (34) mencionando que una de las capacidades del hombre es la flexibilidad, de otro modo una máquina que es diseñada para un propósito específico, en donde una persona puede -- cambiar su papel rápidamente, sin embargo, él tiene una multiplicidad de canales que puede seleccionar como el requerido y en su proceso homeostático le facilita hacerla bajo una variedad de condiciones ambientales favorables y hostiles.

Según Dunnette (14), la industria como productora de bienes y servicios puede considerarse compuesta de un conjunto de sistemas de producción, que difieren mucho en niveles de complejidad y en la diversidad de las operaciones que realizan; cualquier sistema dedicado a la producción de bienes y servicios incluye tres elementos:

- 1) Un subsistema mecánico o de maquinaria.
- 2) Una fuente de potencia.
- 3) Un elemento de control.

Con la excepción de los sistemas más simples según Dunnette (14), los seres humanos funcionan en el nivel de control del sistema de producción. Por lo tanto el papel de un operador humano es - mantener la vigilancia sobre el sistema para asegurar el resultado específico del proceso de producción; un operdor humano, en la función de elementos de control del sistema, debe llevar un registro de la operación del mismo y utilizar ésta información para hacer - los ajustes necesarios, para que continúe la operación de modo satisfactorio, de esta manera los hombres y las máquinas se entrelazan íntimamente en el proceso de producción industrial.

Los sistemas son diseñados y construidos por personas men-- ciona Montmollin (12), puesto que es humano quien vigila o supervi sa y mantiene los sistemas, además que las personas se emplean en cada sistema de equipo, debido a que se construyen para determinado propósito humano y para cierta necesidad humana; el papel del ser humano en el sistema es el de diseñador, constructor o bien la función de mantenimiento.

#### 1.7.2.- FACTORES HUMANOS EN LOS SISTEMAS HOMBRE-MAQUINA.

Según Tiffin y Mc Cormick (50) en la Ergonomía los hombres son considerados como parte de un sistema compuesto de un hombre y una máquina. del conjunto de varios hombres con varias máquinas se forman los sistemas hombres máquinas; en donde el hombre desarrolla

esencialmente los siguientes procesos:

- 1) Recibe información.
- 2) Toma decisiones.
- 3) Emprende la acción.

Continúa Tiffin y Mc Cormick (50), como sucede cuando un -- operador de una estación de electricidad, quien recibe información que le dan los instrumentos de los tableros de control, utilizando ésta información decide lo que hay que hacer y poner manos a la -- obra cerrando un conmutador y abriendo otro. Los objetivos de la -- Ergonomía son la preparación del equipo, la disposición del espa-- cio para el trabajo y el acondicionamiento de los alrededores para facilitar la recepción de la información, la toma de decisiones y-- la acción que hay que emprender, funciones que el hombre tiene que desempeñar en el sistema, con objeto de producir el mejor y mayor -- rendimiento de todo el engranaje.

#### 1.7.2.1.- RECEPCION DE INFORMACION.

Según Tiffin y Mc Cormick (50), los órganos sensoriales del cuerpo humano son los cambios por los cuales recibe el individuo -- la información relativa al mundo que lo rodea, parte de la cual es la que hace falta para realizar debidamente su trabajo.

Mencionan Chapanis, Murrell, Siegel, Tiffin y Mc Cormick -- (10,11,34,44,50) ya que todos ellos coinciden en que varios cana-- les sensoriales se encuentran disponibles para la comunicación hom-- bre-máquina, tales como: La vista, el oído, el tacto, (\*) la vibra

---

(\*) Los sentidos de la vista, oído y tacto, en relación al sistema Hombre-Máquina, serán desarrollados en las páginas siguientes.

ción mecánica, el sentido de rotación, el sentido de gravedad y de movimiento, la cinestesia, el dolor, la temperatura, el olfato y el gusto.

Los sentidos que más se ejercitan son la vista y el oído, dentro de las situaciones laborales, aunque en ciertos tipos de trabajo juegan un papel importante otros sentidos.

Según Tiffin y Mc Cormick (50) comentan que cuando se trata de crear o diseñar el equipo de trabajo hay que tener presentes, hablando en términos generales, dos consideraciones de excepcional importancia para determinar que sentido o sentidos hay que utilizar en la transmisión de la información al operario:

- a) El sentido que se necesita en algunas circunstancias, para los efectos prácticos, está indicado por la naturaleza de la fuente de información y por las circunstancias en las cuales va a recibirse.
- b) Cuando pueden utilizarse dos o más sentidos para la transmisión de información, la selección del método que debe utilizarse puede hacerse en base a las demandas relativas que se hayan impuesto a los distintos sentidos.

#### 1.7.2.1.1.- Sentido de la Vista.

Las cosas emiten cierta cantidad de energía o bien en ellas es reflejada menciona Chapanis (10,11), por medio de radiaciones electromagnéticas producidas por movimientos de los cambios electrónicos en el espacio; la energía radiante se mide de pulsación a

\*  
página 26

pulsación, que es la longitud de onda de la radiación, las ondas de energía radiante se conocen también por ondas luminosas, de tal forma las ondas luminosas se pueden generar en los objetos como -- lámparas, o bien, pueden reflejar a otros objetos que no son luminosos como el césped o la ropa.

Continúa Chapanis (10,11), las ondas luminosas se pueden mo dificar al pasar por filtros como vidrios, vidrios polarizados, -- aire con polvo o bien con agua; la intensidad de luz cambia para -- los diferentes objetos o para las distintas longitudes de onda que provienen del mismo objeto; así, una forma de describir la luz de un objeto, es mostrar la cantidad relativa de energía en las varias longitudes de onda en el paquete de luz. Cuando éste tipo de infor mación se presenta gráficamente se llama Espectro de Energía Relativa.

Así, menciona Chapanis (10,11) el ojo es un mecanismo inte gradador, que analiza respecto al objeto que se percibe por medio de los rayos de ciertas cantidades de longitud de onda; de tal forma que la fotometría se ve simplificada, y consiste en medir la canti dad de energía física en la luz o la efectividad que la luz produce en una sensación visual, se sabe por medio de esto cuanta será la cantidad de energía que afectará al ojo o sea lo que producirá la sensación visual. La intensidad de luz se conocerá por medio -- de la medida total de luz de un objeto luminoso, o el que se refle ja a un objeto luminoso; si se habla de intensidad de luz en un -- punto luminoso, se habla en términos de Bujías. Una bujía es una --

unidad fotométrica que se encuentra estandarizada por los laboratorios de la mayoría de los países. Otra clase de medida fotométrica es el Pie-Bujía, el cual mide la cantidad de luz que cae en una superficie; una fuente de una Bujía libera un Pie-Bujía de iluminación a una superficie, cuando dicha superficie está a la distancia de un Pie; otra medida es la Milla Bujía, que es la cantidad de iluminación que cae en la superficie, que se encuentra a una Milla lejos de una Bujía de luz.

Según Chapanis, Siegel y Tiffin y Mc Cormick (10,11,44,50) coinciden en que la mayor parte de la energía radiante es invisible para el ojo normal, sin embargo, cerca de la parte media del espectro electromagnético, está una sección que puede verse; esta sección es llamada el espectro visible y consiste en ondas que se encuentran aproximadamente entre longitudes de 41 y 82 millonésimos de centímetros; cuando un rayo de luz blanca se dispersa, usando un prisma, en sus longitudes de onda componentes, el espectro visible aparece como una abigarrada presentación de colores vivos, en donde empieza con el violeta profundo en el extremo de longitud de onda más corta del espectro, los colores se matizan imperceptiblemente hasta azul púrpura, azul, azul verdoso, verde, amarillo verdoso, naranja y rojo profundo en el extremo de longitud de onda más larga.

Continúan estos mismos autores Chapanis, Siegel, Tiffin y Mc Cormick (10,11,44,50), coincidiendo en que una persona ordinaria casi nunca ve los colores producidos por radiaciones con longi-

tudes de onda aisladas, pues la luz proveniente de la mayoría de los objetos es una mezcla de un gran número de longitudes de onda, además de que es la combinación particular de éstas longitudes de onda y las cantidades relativas de energía en éstas, lo que dá a los objetos su color característico, ya que la distribución de longitudes de onda en un rayo de luz es conocida, y su color puede probablemente ser especificado exactamente; los colores vistos cuando el ojo es estimulado por una longitud de onda sencilla o por una banda pequeña de longitudes de onda adyacentes, generalmente son demasiado cromáticos, en sí son muy coloridos.

Chapanis (10,11) menciona que los colores vistos cuando el ojo es estimulado por una banda amplia son generalmente menos cromáticos y con apariencia más cercana al blanco; las ondas de luz comunmente se miden en milimicrones ( $m\mu$ ) a unidades angstrom (A).

O sea que  $1m\mu = 10A = 10^{-9}$  metros (Según Chapanis (10)).

La cantidad de fuentes de luz pequeña, según Chapanis (10), expresa en términos de Bujías o Candelas (cd), o Bujías Nuevas, una cantidad fotométrica definida arbitrariamente y ya estandarizada en los laboratorios.

Según Chapanis (10), la iluminación es una medida de la cantidad total de la luz que llega a la superficie; una fuente de una bujía produce una iluminación de I Pie-Bujía (ft-c) sobre una superficie, cuando ésta se encuentra a una distancia de un Pie de la fuente de luz; "la iluminación sobre una superficie es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre la superficie y-

la luz" menciona Chapanis (10), ambas generalizaciones se combinan en la ecuación:

$$E = \frac{I}{d^2} \quad (\text{Chapanis (10) }).$$

Donde:

E = Iluminación en Pie-Bujía.

I = Intensidad de la fuente en Bujías.

d = Distancia entre la fuente y la superficie iluminada expresada en Pies.

Otras medidas son, según Chapanis (10) :

La Milla-Bujía, el Centímetro-Bujía (phot) y el Metro-Bujía (lux); los cuales se obtienen por medio de la ecuación anterior, -- cambiando las unidades en que se mide "d", la distancia entre la -- fuente y la superficie. La siguiente ecuación muestra como se relacionan estas medidas:

$$\text{Ift-c} = 2.79 \times 10^7 \quad \text{Milla-c} = 1.08 \times 10^{-3} \quad \text{phot} = 10.8 \text{ lux.}$$

(Chapanis (10) ).

La brillantez de una superficie es un factor en que su cantidad de luz proveniente de objetos que la reflejan (Chapanis (10) ).

#### 1.7.2.1.1.1. Exposiciones visuales.

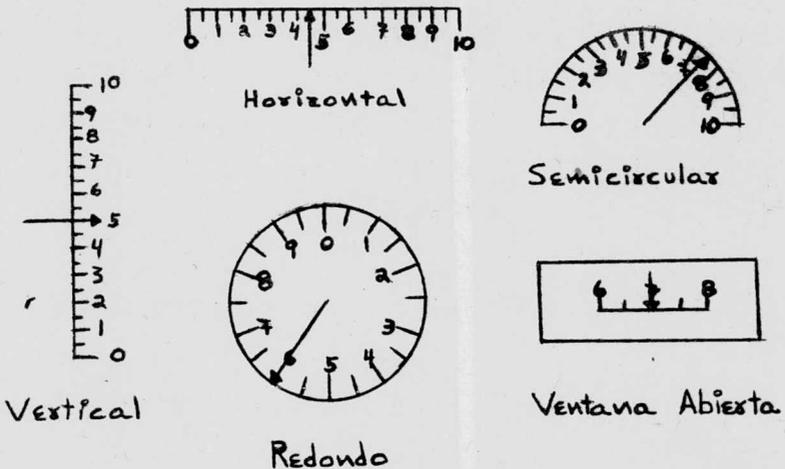
Mencionan Tiffin y Mc. Cormick (50), que se aplica a cualquier instrumento utilizado para presentar a los seres humanos cualquier género de datos por el sentido de la vista, entre los que se encuentran cuadrantes, esferas de reloj y otras señales y signos luminosos, etc., o sea que el operador humano debe de alguna manera enterarse de la operación de la máquina tan rápida y eficientemente como sea posible y se quiere que funcione en sociedad con ella.

Según Siegel (44), ésta conexión se realiza generalmente median

te alguna clase de manifestación visual que indica indirectamente como funciona la máquina.

1.7.2.1.1.2.- Diseños de instrumentos.

Sleight (10,18,34,44,47,48,50) usó cinco modelos distintos de instrumentos, la finalidad era determinar el tipo que pudiera leerse mejor, los valores de los cinco son idénticos (numerales, tamaño de graduación, distancia entre las graduaciones y diseño de manecillas); en su experimento intervinieron 60 sujetos, a los cuales se les presentaba un equipo de 17 manecillas en cada uno de los cinco modelos, durante un intervalo de tiempo de .12 segundos. Los errores se registraron, demostrando ser más exacta la lectura de "ventana abierta". siendo inexactos los verticales y horizontales.



Modelos de diales utilizados para el estudio de la legibilidad (R. B. Sleight, "The effect of instrument dial shape on legibility", Journal of Applied Psychology, 1948). (50).

Porcentaje de errores:

Vertical = 35.5%

Horizontal = 27.5%

Semicircular = 16.6%

Redondo = 10.9%

Ventana Abierta = 0.5%

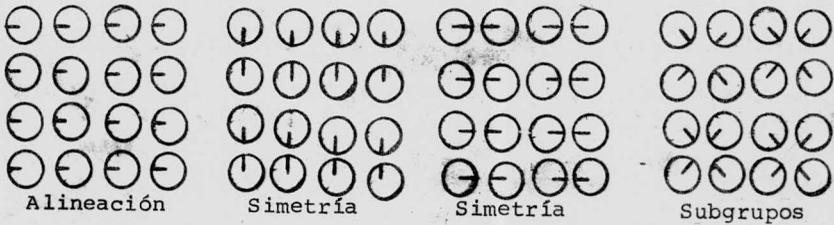
1.7.2.1.1.3- Preparación de diales para comprobar la lectura.

Comparó Senders (50) el tiempo requerido en la lectura de un grupo de diales con posición normal en la misma localización relativa (marcando 9 horas), para leer grupos de diales cuya posición normal era diferente. Se podían leer 32 diales alineados al mismo tiempo -- (0.5 segundos) que 4 diales no alineados.

En otro experimento, Johnsgard (50) investigó la velocidad de comprobación de grupos de diales no alineados y preparados de cuatro formas distintas: A cada individuo se le dió 18 horas con diales preparados según 4 patrones haciendo un total de 72 hojas ; algunos de ellos tenían equipos de manecillas que no estaban en posición normal, en donde el sujeto tenía que identificar los irregulares; el tiempo que se le daba al sujeto para observar la hoja era de medio segundo.

Las puntuaciones medias de exactitud para cada patrón son (50);

Alineación	=	30.2%
Simetría Vertical	=	31.5%
Simetría Horizontal	=	34.5% (Fueron leídos con más exactitud)
Subgrupos	=	17.5% (Fueron leídos con menos exactitud)



Patrones de diales utilizados en el experimento de comprobación de lectura, adaptados de Johnsgard J.W. "Check Reading as a function of pointer symmetry and uniform alignment" Journal of Applied Psychology 1953 (50).

#### 1.7.2.1.1.4. Características del ojo humano.

Según Chapanis y Murrell (10,11,34), el ojo contiene dos tipos básicos de terminales nerviosas fotosensibles en la retina, los cuales son:

- 1) Los bastones
- 2) Los conos

Los conos funcionan principalmente bajo condiciones de iluminación diurna, los bastones funcionan bajo condiciones de oscuridad extrema. Ambos requieren un período considerable para alcan-

zar su máxima sensibilidad, después de haber sido expuestos a luces brillantes; los bastones son especialmente lentos para adaptarse, dependiendo de la intensidad, color y duración de la luz, pueden necesitar los bastones hasta 30 minutos para obtener su sensibilidad completa después de haber sido expuestos a una luz brillante.

Los bastones y los conos no son igualmente sensibles a todas las partes del espectro visible, pues los conos son más sensibles a las longitudes de ondas largas, como es el extremo del rojo, por otro lado los bastones son más sensibles a las longitudes de ondas cortas, como el extremo del azul del espectro. Es importante considerar las características previas, ya que al tratar de proporcionar iluminación adecuada para indicadores y tableros de instrumentos, pueden surgir conflictos en los cuadrantes y en otras presentaciones visuales, respecto a la suficiente iluminación para que se les pueda observar bien, pero no tanto que afecte la habilidad del operador para ver su área de trabajo exterior en la noche.

#### f.7.2.1.2.- Sentido del oído.

Los sistemas de comunicación auditiva pueden agruparse en dos clases principales, menciona Chapanis (10,11):

- a) Señales tonales como gongs, zumbadores, campanas, diapasones, cornetas, silbatos, sirenas y otros ruidos.
- b) Los sistemas de comunicación hablada, como es la Ergonomía del lenguaje, Ergonomía de los componentes del siste

ma de comunicación y Ergonomía del sistema total.

Comentan Chapanis y Murrell (10,11,34), ya que coinciden -- en que la función de oír es convertir la presión de las ondas de -- sonido en señales nerviosas que son transmitidas al cerebro; las -- transformacionen tienen lugar en tres partes del oído llamadas: -- Oído externo, oído medio y oído interno; el oído externo consta de todos los tejidos hasta llegar a un tubo que conduce a la membrana timpánica, el propósito del tubo es para el canal de sonido de ondas.

Continúan Chapanis y Murrell (11,34), que el oído medio tie ne un proceso endonde el tímpano y otros tres pequeños huesos: Ma jtillo, yunque y estribo, los cuales hacen un nivelador mecánico - que transmite el movimiento al tímpano.

Cuando la presión atmosférica cambia, como cuando se viaja en un elevador, un avión o bien cuando el resoplido se deja senti en un submarino, para todo este tipo de viajes y otros más, es necesario "aclarar los oídos", esto es una de las razones por la que los pasajeros aceptan los dulces que se les ofrece algunas veces - en los viajes, debido a que pueden sufrir incomodidad o dolor causado por muchas presiones en la membrana timpánica. El oído interno tiene una parte importante que es la cóclea, que es una estructura enrollada similar a la concha de un caracol.

En el hombre comprende dos giros y medio la cóclea menciona Murrell (34), además contiene dos aberturas y una membrana conocida como ventana oval.

La cóclea tiene tres canales (Murrell (34) ):

- a) Vestibular
- b) Coclear
- c) Timpánico

Comenta Murrell (34), que los canales vestibular y timpánico están conectados al ápice de la cóclea, por otro lado el canal coclear no tiene conexión con ninguno; la ventana oval tiene contacto con el canal vestibular y con el timpánico, así la ventana actúa como válvula para disminuir la comprensión de onda en el fluido de la cóclea que se origina en la ventana oval. Hay otra membrana conocida como membrana bacilar, la cual tiene conexión con el oído medio, puede estar relacionada a la cuerda de un violín, de esta forma parece que la vibración transmitida por el fluido produce la sensación de oír. Cuando el tímpano vibra, las ondas son transmitidas mecánicamente a la ventana oval que actúa como un "buzo" al final del canal vestibular, por lo que la membrana vibra por las frecuencias.

Por otro lado, Chapanis (10,11) menciona que es importante el significado del sonido físico, que es la energía física que forma las ondas del sonido, en donde el aire que se encuentra en el medio normal se forma por millones de moléculas que no están dispuestas entre sí cercanamente, pues estas moléculas se encuentran en movimiento constante, siendo los movimientos muy pequeños y a menudo en direcciones al azar, si un metal vibra cambia la densidad o presión del aire cerca de él alternadamente oprimiendo las moléculas.

las unas con otras y después apartándolas. Cuando la presión del aire es mayor que la normal, se llama presión positiva; cuando es menor que la normal, se llama presión negativa.

En conclusión Chapanis y Murrell (10,11,34), coinciden en que cuando las ondas de presión golpean al tímpano, hacen que éste se mueva, tal movimiento establece transmisión a las partes internas del oído y por último determina que se pueda oír; la amplitud del movimiento del tímpano del oído determinará que tan bajo es el sonido y lo rápido que se mueva determinará el tono.

Según Chapanis (10), los dos elementos esenciales del sonido son:

- 1) Que tan rápidamente ocurren los cambios de presión (la frecuencia).

La frecuencia de un tono puro está definida por el número de ciclos de cambios de presión que se suceden en un período dado de tiempo, generalmente en un segundo; las variaciones de este tipo son llamadas ondas senoidales, los sonidos producidos por tales cambios de presión se llaman tonos.

- 2) Que tan grandes son los cambios de presión (la intensidad).

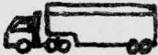
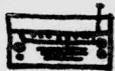
La intensidad se representa como la altura o amplitud de la onda senoidal, debido a que el oído humano es muy sensible, puede escuchar sonidos débiles que apenas son posibles de escuchar y distinguir de los movimientos al azar de las moléculas del aire, -- las intensidades del sonido normalmente se miden en decibelios --

(db), el cual equivale a la mínima diferencia audible por el oído humano.

Chapanis (10,11) menciona que la mayoría de los sonidos, que escuchamos no son tonos puros, si el sonido que se escucha está formado de pocos tonos puros y si las frecuencias de estos tonos tienen ciertas relaciones matemáticas bastantes sencillas entre sí, posiblemente se describe la combinación como un tono; si el sonido está formado de un gran número de frecuencias, sin ninguna relación consistente entre sí, a esta combinación se le llama ruido. La diferencia entre ruidos y tonos es que los ruidos consisten de muchas frecuencias e intensidades que no guardan ninguna relación sistemática entre unos y otros.

Chapanis (10,11), comenta que si un oído recibe el mensaje o mensajes se llama monoauricular, biauricular significa dos oídos, cuando los mensajes son transmitidos a ambos oídos al mismo tiempo, la audición biauricular es el tipo que normalmente utilizamos, dicótico se refiere a un tipo especial de audición con los oídos, en donde una voz es transmitida al otro oído; en esta forma la audición biauricular se refiere a que ambos oídos escuchan la misma cosa, en cambio en la audición dicótica uno de los oídos escucha una cosa y el otro otra.

## Niveles de intensidad de algunos sonidos (32):

	Factor de Intensidad del Sonido.	Nivel de Intensidad del Sonido. En Db	Fuente del Sonido.
Rango	1 000 000 000 000 000	140	 Turbo jet (25 m)
Dañoso	10 000 000 000 000	130	 Disparo de Arma de Fuego
----- UMBRAL DEL DOLOR -----			
	1 000 000 000 000	120	 Avión de Propulsión
Zona Peligrosa	100 000 000 000	110	 Taladro
	10 000 000 000	110	Trabajadores Meta- lúrgicos.
	1 000 000 000	90	 Camión Pesado
	100 000 000	80	Calle Congestionada
	10 000 000	70	 Automóvil Particular
Rango de Seguridad	1 000 000	60	Conversación Normal
dad	100 000	50	Conversación en Voz Baja
	10 000	40	 Música suave
	1 000	30	Susurro
	100	20	Morada calmada
	10	10	 Agitación leve de una Hoja
----- UMBRAL DE LA AUDICION -----			

Fue tomada esta gráfica de la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente, Secretaría de Salubridad y Asistencia. Publicada el 20 de abril de 1975 en el periódico Excélsior, por Sara Moirón.

El umbral de la percepción auditiva a un sonido =  $10^{-12} \frac{W}{m^2}$

La intensidad del sonido es una relación entre la intensidad medida y la intensidad del umbral de la percepción auditiva.

#### 1.7.2.1.3.- El Sentido del Tacto.

Según Chapanis (10). "Las diferencias de los controles por sus formas es un modo especialmente de distinguirlos, por tal razón puede construirse una cantidad variada de controles, de tal manera que la codificación de formas es efectiva tanto visiblemente como para el tacto, esto es, la diferencia puede ser observada y medida".

Debido a dos razones, se establece la forma de los controles (10):

- 1) La forma de un control debe sugerir su propósito.
- 2) La forma debe ser diferenciada no solamente con la mano desnuda, sino también con guantes.

Chapanis (10), presenta algunos tipos de controles codificados por su forma, y que pueden ser fácilmente distinguidos de acuerdo con los dos propósitos anteriores:



Supercargador



Mezcla



Aire al Carburador



Ala de Atarigaje



Tren de Atarigaje



Extintor de Fuego



Potencia (Atrazada)



R. P. M.



Inversión de Potencia

Algunos controles codificados por forma , usados en la Fuerza - Aérea (según Morgan), (Chapanis (10) ).

Los controles abarcan según Murrell (34) :

Botones, volantes, niveladores, manijas, manivelas, palancas, -

pedales, barras de timón, etc.

Los controles según Chapanis (10), se pueden codificar de acuerdo a su tamaño, que puede ser distinguido con el tacto; por rótulos, - en donde se requiere espacio e iluminación adecuada para que los rótulos sean altamente legibles con palabras comunes y abreviaturas; por colores, es efectiva cuando hay buena iluminación y no existe distorsión de los colores.

Por otro lado, menciona Chapanis (10), que es de interés considerar el aspecto de la colocación de controles, ya que la facilidad y precisión de la operación de los mismos se interacciona con el medio de trabajo, por tal motivo la localización del control en el medio de trabajo es de importancia, así como también la relación de los controles en particular uno con otro y la localización de ellos con respecto a sus registradores asociados. Entre algunos conceptos que menciona, respecto a la ubicación de controles están: la colocación estandarizada de controles y registradores, la toma de precauciones con controles de emergencia, la colocación de controles en secuencia fija, puestos de apoyo adecuados como sillas con respaldo y tener espacio para moverse, además del agrupamiento de los controles y registradores en forma funcional y la colocación de los mismos respecto a su uso que tengan normalmente.

#### 1.7.2.2. TOMA DE DECISIONES.

Es difícil precisar cual es la distinción que hay entre el proceso de recibir información (que es un ciclo sensorial) y el tomar de-

cisiones a base de datos aportados por dicha información, mencionan - esto Tiffin y Mc Cormick (50), además que esto se debe a que el sencillo proceso sensorial de recibir un estímulo a través de un sentido - está unido a la percepción de manera inexplicable.

Según Tiffin y Mc Cormick (50): "La percepción como función - psicológica lleva consigo la connotación del significado de lo que se siente"; así el tomar decisiones en una situación de trabajo depende probablemente de:

- a) Las capacidades o potencialidades del individuo para tomar dichas decisiones.
- b) Su preparación.
- c) La índole de la decisión que hay que adoptar.
- d) La forma en que se presenta la información.

Los dos factores primeros se refieren al individuo, a sus ap- titudes e instrucción, los dos últimos factores se refieren a las de- cisiones o medidas que hay que aplicar y la manera en que se presenta la información.

Menciona Gilmer (18), que el operador decide lo que debe hacer mediante los procesos como pensar, solucionar problemas, conocer y razonar; en donde la secuencia de actuaciones mentales que conduce al operador a la acción manifiesta, que es la decisión. Continúa Gilmer- (18), que las "piezas utilizables de información" en la memoria inme- diata, se comparan en el momento de la decisión, así la percepción y- valoraciones que el operador deriva de los estímulos presentados por-

el indicador de la máquina, asociados con ciertos resultados alternativos de comparación, se hallan los cursos de la acción que el operador pueda seguir si quiere completar su función como lazo transmisor en el sistema. Entonces, la toma de decisión expresa según Gilmer (18): "El curso prescrito de la acción, prevaleciendo uno de los diferentes resultados posibles" .

Según Tiffin y Mc Cormick (50), la índole de las decisiones que hay que adoptar en los distintos trabajos varía entre las más sencillas como es la introducción de una clavija en el agujero abierto en el eje de un triciclo, las decisiones a nivel superior como es en analogía las decisiones que toma un presidente de un país. Un funcionamiento conveniente de los sistemas integrados por el hombre y la máquina, mencionan que pueden "preparar de antemano una serie de decisiones estandarizadas para resolver los distintos casos concretos que puedan surgir, en conformidad con la información que reciba el trabajador" .

#### 1.7.2.3.- PROCESOS OPERATORIOS.

Según Chapanis y Siegel (10,44), coinciden en que hay una gran diversidad de controles de equipo, tales como palancas, perillas, botones, pedales, ruedas, botones que se oprimen con la mano, botones que se oprimen con el pie, interruptores de espiga, interruptores de balacín, interruptores rotatorios, manivelas, ruedas para mover con los dedos, volantes y pedales.

Según Siegel (44): "Para diseñar cualquier artefacto de control

hay que tener en cuenta :

- 1) La fuerza necesaria para operarlo no debe exceder las capacidades humanas.
- 2) Se le debe poder distinguir de otros controles que tienen funciones diferentes.
- 3) Debe ser práctico" .

Manifiesta Siegel (44), que la discernibilidad, es un aspecto de particular importancia cuando el operador se ve confrontado por -- una información de controles estrechamente agrupados, de tal manera -- que se ve obligado a escoger el apropiado con rapidez, por tal motivo se puede realizar utilización adecuada en los controles por medio de la dirección y movimiento del control, así los controles cuya forma -- está relacionada con su función y que se mueven en la misma dirección que la operación resultante de la máquina, tienden a facilitar la relación y conexión hombre-máquina, donde se encuentra relacionado -- con el espacio que exista para el trabajo, pues en las actividades de tipo manual, la cantidad de espacio físico de que se dispone para ejecutarlo deben ser amplias.

Ya que los procesos operatorios en la realización de un trabajo según Gilmer (18), contienen movimientos cuyas formas de actividad muscular son de importancia para el operador humano del sistema en -- que se encuentra: en los movimientos de posición simple, de tensión , así como en la manipulación de objetos tiene importancia el apretar , sostener y levantar, o bien los movimientos secuenciales o repetiti--

vos y los movimientos continuos.

Gilmer (18) alude a que podría medirse la efectividad de varias respuestas motoras consiguiendo las cantidades que reflejen la velocidad y precisión, de los movimientos que realiza el operador, ya que -- son observables. Así la Ergonomía valora por medio del Análisis de Tareas la situación del hombre.

Barnes (5) menciona que los procesos operatorios consisten en realizar una acción como consecuencia de la decisión tomada, tal acción puede ser puramente física, como acontece en poner en marcha una máquina, o en dar una comunicación, como instrucciones verbales o escritas. En los aspectos de proyección de máquinas, equipo, métodos y condiciones de trabajo, abarcan la forma en que el ser humano funciona, así como sus dimensiones y limitaciones físicas, las condiciones bajo las cuales trabaja con mayor eficiencia, puesto que al proyectar cualquier operación o proceso, como las condiciones de actividades para el hombre y la máquina.

Permiten entonces menciona Gilmer (18), las medidas de la actuación motora calcular el rendimiento del hombre situado en el control de una máquina, pues éstas medidas suministran los únicos medios para observar la conducta del hombre, a través de sus relaciones con los estímulos. La metodología para valorar la efectividad de los componen--tes del sistema, como los indicadores y los controles que el operador humano debe usar, manteniendo constante la respuesta y variando el estímulo de diversos indicadores, se puede determinar que indicador es -

el mejor para un sistema particular.

Continúa Gilmer (18), con el mantener constantes los estímulos y otros requerimientos, variando las respuestas, ideando diversos tipos de aparatos de control, o bien cambiando los movimientos de alguna manera, se puede obtener la efectividad de los movimientos y valorar los controles; así, en un análisis de sistema hombre-máquinas se requiere identificar las funciones de control del sistema (objetivos o propósitos), determinando la naturaleza del estímulo del operador (rendimiento y conocimiento del operador para efectuar las decisiones de control adecuadas, además de lo que requiera aprender). La realimentación puede suministrar cambios de estímulo al operador, pudiendo eventualmente reflejarse en el indicador de la máquina, pero si la realimentación es intrínseca a la conducta del operador humano, entonces proporciona información que puede ser útil para dirigir su conducta; o bien, si la realimentación es extrínseca, que sea la propia máquina, la cual contiene una luz roja de alarma que encienda, cuando la temperatura de la máquina sea demasiado alta.

Dentro de los procesos operatorios menciona Gilmer (18), que es importante tres factores en el diseño de sistemas, ya que :

- 1) La sobrecarga impuesta en los canales de información, consistente en los estímulos sensitivos y de los rendimientos motores codificados, apropiadamente en los requerimientos de la tarea.

- 2) La igualación de estímulos y rendimientos a lo largo del sistema, así en los componentes de la máquina, puede tomar la forma de suministrar lazos mecánicos adecuados a igualar la resistencia del rendimiento de un amplificador a la del locutor de radio, para obtener el máximo poder de transferencia.
- 3) Los diseños de sistemas efectivos requieren la adaptación de las constantes de tiempo de los componentes en el interior del sistema, tomándose en cuenta las propiedades de los objetos que se derivan de las mismas.

#### 1.8.- RELACION DE LA ERGONOMIA CON EL ANALISIS DE TAREAS O PUESTOS.

Por medio del Análisis de Puestos o Tareas, se hace recolección de datos (Montmollin (12) ), y se plantea el problema, determinándose las variables características del trabajo bajo estudio, seleccionando una o varias consideradas como variables criterio.

Continúa Montmollin (12), que esta fase es importante, ya que no existe Ergonomía sin Análisis de Puestos o Tareas, pues por definición "la Ergonomía es el Estudio del Trabajo", considerado como la comunicación entre el hombre y la máquina, por medio de informaciones que la máquina emite al hombre denominadas señales, el hombre a su vez emite ante la máquina informaciones llamadas respuestas, no basta con analizar las respuestas del operador, como acontece en la técnica de tiempos y movimientos, sino el hacer un análisis sobre las comunicaciones entre el hombre y la máquina.

Gilmer (18) considera que este análisis se enfoca desde dos puntos de vista:

- 1) El trabajo mismo se centra alrededor de algún producto-final, como la carta que se mecanografía y prepara para firmar, o la pieza de acero que se deposita en su sitio con la ayuda de la grúa.
- 2) La importancia de la que hace el individuo al mecanografiar o accionar los controles o palancas apropiadas de la grúa eléctrica.

La ventaja del Análisis de Tareas o de Puestos comenta Gilmer (18), es que por medio de él se pueden determinar las personas apropiadas para realizar una tarea o desempeñar un puesto de trabajo; además solucionará reyertas jurisdiccionales entre sindicatos y los directivos, pero como punto importante la denominación de las tareas, descripciones de la ejecución del trabajo, órdenes dadas y recibidas, escalas salariales, niveles de dificultad y necesidad del trabajo realizado.

Gilmer (18), plantea que la descripción de una tarea para el trabajador, puede concretarse en :

- a) La destreza manual
- b) El esfuerzo y la responsabilidad.

Para el directivo, incluye actividades como (18) :

- a) Planificación.
- b) Organización.

- c) Control.
- d) Toma de decisiones.
- e) Delegación de autoridad.

Así, el aspecto importante consiste en fragmentar la tarea dentro del Análisis de Trabajo, ya que tiene como ventaja que el trabajador conozca lo que requerirá hacer dentro del puesto que ocupa en la organización (18), enumerando:

- a) Las habilidades.
- b) Las aptitudes.

Las cuáles son características imprescindibles en una tarea determinada; de tal forma Gilmer (18) establece que el Análisis de Tareas ayuda a desarrollar procedimientos y métodos de trabajo más eficaces y a perfeccionar los instrumentos y la maquinaria, donde la Ergonomía valora la actuación del hombre dentro del puesto de trabajo; y también valora la tarea respecto al proceso del análisis de los movimientos de los puestos que requieren unas habilidades motoras y el de las obligaciones que compartan los puestos de mando intermedio y directivo.

Por medio de la Valoración y Análisis del Puesto de Trabajo se obtienen criterios que se pueden utilizar en el perfeccionamiento de las realizaciones de los procesos de trabajo.

Sin embargo, menciona Reyes Ponce (42), "el análisis de puestos no investiga trabajadores, sino puestos" .

Según Bittel (7) lo que importa es solamente lo que el trabajo exige y no las cualidades personales extra, que pueda poseer el hombre que lo desempeñe, por tal motivo es necesario averiguar de una manera ordenada los deberes, necesidades y habilidades que requiere una determinada labor; consiguiendo la información mediante cuestionarios entrevistas y observación, o bien se pueden combinar éstas técnicas con el fin de obtener una descripción del trabajo, - consistiendo en: "un resumen en términos generales de lo que lleva consigo un trabajo" .

Desde el punto de vista de la Ergonomía (12), se tomará un conjunto de elementos en donde se identificarán y medirán las variables que son consideradas como características de un puesto de trabajo para precisar el cambio obtenido en base a la investigación - realizada.

CAPITULO 2

EN ANALISIS DE PUESTOS

Reyes Ponce (42) menciona: "El Análisis de Puestos es una técnica que organiza los trabajos de las empresas, tomando en cuenta:

- a) Las tareas que cada trabajador desempeña.
- b) El tipo de aptitudes que se requieren para hacerlas en forma adecuada".

Ya que los altos directivos de la empresa (42), mediante el Análisis de Tareas o de Puestos, tienen la posibilidad de conocer las obligaciones y características de cada puesto o tarea; los supervisores inmediatos a los trabajadores, pueden conocer las labores que se les asignan para su supervisión, exigiendo probablemente con orden y precisión los elementos que son competentes de la tarea o del puesto; los trabajadores pueden desarrollar con facilidad y exactitud las labores si conocen detalladamente las operaciones y requisitos para hacerlas bien.

Por tal razón (42), la dificultad en la determinación de los elementos que integran cada tarea o puesto, se deben no solo a que se forman por una serie de operaciones materiales, sino que incluye un conjunto de elementos consistentes en la realización del trabajo, la responsabilidad que implica, las aptitudes y riesgos.

2.1.- DEFINICIONES Y PRINCIPIOS

Lanham (25) define: "El Análisis de Puestos es la determina-

ción de las tareas que componen un trabajo y de las habilidades, conocimientos, capacidades y responsabilidades requeridas del trabajador para su adecuado ejercicio y que diferencian al trabajo de todos los demás".

Ralph C. Davis (25) añade: "El Análisis de Puestos es la definición y el estudio de una ocupación y de las condiciones bajo las cuales se realiza, con objeto de determinar sus requisitos desde el punto de vista de organización" .

Por lo tanto menciona Lanham (25), el Análisis de Puestos, no incluye solamente un estudio completo del mismo, sino también un análisis de las condiciones y del medio en que se realiza.

Según Ortueta (35) y Puy (41), coinciden en su definición señalando, que el Análisis de Tareas es: " El proceso que determina en cada operación:

- a) Los deberes, responsabilidades y condiciones de trabajo - que los caracterizan.
- b) El grado de habilidad y conocimiento que exige " .

Otis (37), señala que el Análisis de Puestos es: "El proceso o técnica para determinar hechos acerca de puestos, el registro de estos hechos se encuentra en la descripción del puesto y en la especificación del mismo".

Montaretto (33) menciona que el Análisis de Puestos: " Es el proceso mediante el cual se determinan los elementos que componen un

trabajo: Herramientas, maquinaria, y materiales empleados; adiestramiento especial, capacidad, aptitudes, juicio y la decisión requerida, ritmo de trabajo y riesgos pertinentes, condiciones en que el trabajo se desarrolla".

El Manual de Adiestramiento y Consulta para el Análisis de Puestos (30) comenta: "El Análisis de Puestos es la identificación de las tareas que constituyen el puesto, y de las habilidades, conocimientos, aptitudes y responsabilidades que se requieren del trabajador para un rendimiento satisfactorio en el trabajo".

El Manual de Adiestramiento y Consulta para el Análisis de Puestos (temas de administración) (31), menciona: "Es el proceso de determinación por observación, entrevistas y estudio, y como el informe de las actividades significativas del trabajador, de sus necesidades y de los hechos de naturaleza técnica y ambiental que son específicos de cierto puesto o empleo. La determinación de labores que integran el puesto y las destrezas, conocimientos, capacidades y responsabilidades que exigen al trabajador para un rendimiento exitoso, son las que diferencian un puesto de otros".

Patton (38) define: "El Análisis de Puestos es un proceso que estudia los deberes, responsabilidades y condiciones del trabajo".

Pues, según Reyes Ponce (42), hace una separación y ordenamiento de los elementos que integran el puesto.

Ya que la idea global que se tiene de un puesto (42), se confunde debido a que muchos de los elementos que lo forman no están diferenciados ni sistemáticamente ordenados; por tal motivo se requiere

re :

- a) Recabar datos necesarios y precisos del puesto.
- b) Separar los elementos objetivos que constituyen el trabajo, de los subjetivos que tenga el trabajador.
- c) Ordenar dentro de cada uno de éstos grupos los datos correspondientes.
- d) Consignarlos por escrito clara y sistemáticamente.
- e) Organizar la conservación y el manejo del conjunto de los resultados del análisis.

Lapierre (26) define: "El Análisis de Puestos es un conjunto de tareas, deberes y responsabilidades que, en el marco de ciertas condiciones de trabajo, constituye la labor corriente de un individuo".

Sierra (45) define el Análisis de Puestos como: "La determinación de las tareas que comprende el trabajo y de las habilidades, conocimientos, aptitudes y responsabilidades requeridas por el trabajador, para obtener en él un rendimiento satisfactorio y que lo diferencia de los demás".

Por tal motivo señala Puy (41), el Análisis de Tareas se considera como un enfrentamiento ante el hecho concreto de una tarea para conocerla lo más perfectamente posible, y nunca extenderse más allá de la recogida de datos.

### 2.1.1.- ¿QUE ES UN PUESTO?

Según el Manual de Adiestramiento y Consulta para Análisis --

de Puestos (30), el puesto: "Es un conjunto de tareas o deberes con responsabilidades afines". Donde cada puesto tiene características que lo distinguen, mediante las cuales puede reconocerse:

- a) El campo y los propósitos definidos.
- b) Lo que exige el servicio del tiempo determinado de un trabajador.
- c) Lo que es un trabajo consistente en la utilización de habilidades, conocimientos y facultades afines.

Patton (38) define: "El puesto es el trabajo ejecutado por un individuo determinado, sea o no **distinto a los demás trabajadores**".

Reyes Ponce (42) menciona: "El puesto es el conjunto de Operaciones, cualidades, responsabilidades y **condiciones** que forman una unidad de trabajo específica e impersonal". En ésta forma se definen y distinguen los siguientes factores:

- a) El conjunto de operaciones consiste, en que el trabajador hace algo concreto y definido, ya sea en forma continua, periódica, o eventualmente, por lo tanto estas operaciones son objetivas.
- b) Las cualidades, responsabilidades y condiciones, se refieren a que el trabajador requiere de aptitudes físicas, así como habilidades y conocimientos; en el trabajo surge un conjunto de responsabilidades que debe asumir, realizándose en un medio especial, al que está sujeto el trabajador durante sus labores.

- c) La unidad específica de trabajo constituye, las operaciones y requisitos del puesto ligados con la eficiencia en la producción y en la actuación humana, difiere de otros puestos por la naturaleza, número de estructuración de -- las operaciones que comprende y de sus requisitos.
- d) La impersonalidad del puesto se refiere, a las operaciones, cualidades, responsabilidades y condiciones del puesto, las cuales no pertenecen al obrero en concreto que lo ocupa en determinado momento, sino las que deben exigirse como mínimo indispensable a cualquiera que vaya a ocuparlo.

Lapierre (26) define el puesto como: "Un grupo de posiciones individuales idénticas en cuanto a las tareas principales y a sus características (o sea como una entidad impersonal)".

Continúa mencionado (26), que un puesto de trabajo no puede ser definido, ni por su localización en el seno de la empresa, ni por la individualidad de su titular, ya que diversas personas pueden ocupar el puesto de trabajo idéntico, aún así perteneciendo a servicios diferentes de la empresa, desde el momento en que su trabajo implica tareas similares, que requieren una formación, experiencia y cualidades personales semejantes.

Sierra (45) define el puesto como: "El grupo de empleos idénticos en cuanto a sus tareas principales u otras características y, por ello, debe considerarse como tal un grupo de empleos que se asemejan entre sí suficientemente como para poder ser considerados en-

un solo análisis".

Según el Manual de Adiestramiento y Consulta para el Análisis de Puestos (temas de administración) (31), el término puesto es empleado en muchas formas y tiene diferentes significados según las personas que lo empleen, así el puesto se denomina posición, tarea y deber. Sin embargo, el puesto es un grupo de posiciones que son idénticas con respecto a sus tareas o labores principales y significativas, lo suficientemente parecidas para justificar que sean cubiertas con un simple análisis.

Para Otis (37), un puesto involucra substancialmente los mismos deberes, habilidades, conocimientos y responsabilidades; o un número de empleos, o grupos de tareas que son algo similares en naturaleza y requerimientos del trabajador, que son ejecutadas por un número de trabajadores quienes acostumbran cambiar de un empleo a otro. Menciona como punto importante, que en el Análisis de Puestos lo que se analiza es el puesto no el individuo, coincidiendo con Reyes Ponce (42) y con Gilmer (18).

#### 2.1.2- ¿QUE ES UNA TAREA?

Según Patton (38) una tarea: "Representa una asignación de trabajo, que comprende toda una serie de deberes, responsabilidades y condiciones de éstos trabajos".

En el Manual de Adiestramiento y Consulta para el Análisis de Puestos (30), define que una tarea: "Es una de las distintas actividades principales que constituyen pasos lógicos y necesarios en el tra-

bajo ejecutado por el trabajador". Pero describiendo en forma detallada los métodos, procedimientos y técnicas con las cuales se ejecutan los trabajos.

Sierra (45), menciona que existe una tarea: "En donde se ejecute y haya esfuerzo humano para obtener un fin determinado, el cual puede tener índole física (levantar o mover) o mental (planear o explicar)".

Según el Manual de Adiestramiento y Consulta para el Análisis de Puestos (temas de administración) (31) una tarea es la unidad de trabajo que se trata con los métodos, procedimientos y técnicas, por medio de las cuales se pueden ejecutar las partes del puesto.

#### 2.1.3.- ¿QUE ES UNA OCUPACION?

Patton (38), menciona que: "Es un grupo de tareas íntimamente relacionadas, que tienen ciertas características comunes".

#### 2.1.4.- ¿QUE ES UN EMPLEO?

Según el Manual de Adiestramiento y Consulta para el Análisis de Puestos (30) define: "Es un grupo de puestos que son idénticos -- respecto a sus tareas más importantes y que guardan la suficiente -- semejanza para justificar que se les incluya en un solo análisis".

Además, es importante determinar con exactitud en que consisten los empleos y cuales son sus límites precisos, o sea donde comienzan los empleos y donde terminan.

Sierra (45) define un empleo, como aquello en que: "La ejecución modificará un estado material o bien para mantenerlo, esto guía-

rá el conjunto de tareas que dan la colocación de un trabajador para realizarlas".

#### 2.1.5.- ¿QUE ES UNA POSICION?

Lapierre (26) la define: "Es una serie de tareas realizadas - por un mismo obrero (incorporando por ésta razón, un carácter individual)".

Aludiendo a lo que significa una posición, el Manual de Adies tramiento y Consulta para el Análisis de Puestos (temas de administración) (31), hace referencia en que son conjuntos de tareas o deberes con sus relativas responsabilidades, teniendo como características:

- a) La amplitud y propósitos definidos.
- b) El servicio de tiempo completo de un trabajador.
- c) Hacer el trabajo que utiliza las aptitudes, conocimientos y capacidades relativas.

Igualmente está de acuerdo Otis (37), en que la posición es una colocación de tareas, deberes y responsabilidades regularmente asignadas a un individuo para su ejecución.

#### 2.1.6.- ¿QUE ES UNA IDENTIFICACION DEL PUESTO?

Según Puy (41), consiste en diferenciar cada puesto de todos los demás que no tengan exactamente las mismas características. Pero, para Ortueta (35) se tienen que determinar los factores que componen el trabajo, indicando las cualidades que puedan tener las personas para desarrollarlo y de ésta manera registrar estos datos en

forma conveniente; ya que debe presentar una relación clara, en forma concisa y exacta de las distintas actividades que ejecuta el trabajador para llevar a cabo su labor; por tal motivo su objeto consiste en dar un concepto global del fin, naturaleza y extensión de las tareas-analizándose y señalando las diferencias de un trabajo con los demás, para esto se tomarán en cuenta en el estudio de las habilidades, conocimientos y responsabilidades necesarias para la ejecución adecuada de la labor, revisándose cada una de las tareas que componen el trabajo, cuyo estudio sugiere los atributos que el trabajador debe poseer.

En el Manual de Adiestramiento y Consulta para el Análisis de Puestos (temas de administración) (31), comenta que la identificación es necesaria para permitir una referencia rápida, respecto a la información deseada, indicando el nombre con que se denomina el puesto.

Patton (38) la define como: "Cuando se designa y distingue una tarea determinada de las demás".

#### 2.1.7.- ¿QUE ES UNA DESCRIPCION DEL PUESTO?

Reyes Ponce (42), lo define: "Es la forma escrita en que se consignan las operaciones materiales que debe realizar el trabajador".

Patton (38) considera que la descripción del puesto es un informe de los deberes y condiciones de una tarea determinada.

Sin embargo, Lapierre (26) define como una descripción del puesto: "Las responsabilidades, del grado de calificación y aprendizaje que se requiere, de las condiciones en que el trabajo se ejecuta,-

evitando la confusión agrupando lo que es parecido y discriminando - lo que es diferente".

Entre los autores Lapierre (26), Reyes Ponce (42), así como - el Manual de Adiestramiento y Consulta para el Análisis de Puestos - (temas de administración) (31), la Oficina Internacional del Trabajo (24) y la Guía para la Simplificación del Trabajo (40) coinciden en - que la descripción del puesto consiste en:

a) ¿Qué hace el operario?

Considera el aspecto físico, y por otro lado el aspecto - mental, presentando una combinación de exigencias físicas y - mentales, surgiendo la posibilidad de precisar la tarea principal en primera instancia y la descripción de las tareas secundarias posteriormente.

b) ¿Cómo lo hace?

Por medio de una descripción de los métodos utilizados - por el operario en la realización de su tarea, colocándose - por tal motivo:

1.- Sobre el plano físico: Empleo de máquinas, herramientas, - movimientos, movimientos repetitivos, cadencias impuestas tolerancias admitidas, condiciones de trabajo, grado de - supervisión recibida o ejercida y similares.

2.- Sobre el plano mental: Necesidad de cálculo o fórmulas, - preveer, juzgar y similares.

c) ¿Por qué lo hace?

Se refiere a la finalidad del trabajo, describiéndola en-



forma clara, sencilla y verídica, requiere de redacción precisa, para la plena comprensión en lo que consiste el trabajo.

Según la Oficina Internacional del Trabajo (24), menciona respecto a lo que abarcan las preguntas anteriores, que es únicamente - una reorganización de un lugar de trabajo, a partir de estudios de - tiempos y movimientos entre el operario y la máquina, con el hecho - de simplificar el trabajo, según la Guía para la Simplificación del Trabajo (40), en donde el motivo principal es localizar los embote- - llamientos y a constatar los requerimientos del personal, auxiliando cuando se trata de fraccionar y de relacionar el trabajo, de medir - la importancia de ciertos pasos, que es importante dentro del volu- - men de trabajo, así como de la situación particular involucrada, con el objetivo principal que tiene la Ergonomía, que es el de estable- - cer mejoras en el puesto de trabajo y dentro de las situaciones de - trabajo.

Sierra (45) comenta acerca de la descripción del puesto:

"Consiste en la descripción, identificación y definición no - solo del trabajo sino del ambiente en el cual se está desarrollando, así como las capacidades que requiere para desempeñarlo, aunando las responsabilidades y riesgos dentro de la ejecución".

En si consiste en presentar, lo más objetivamente posible y - de manera clara, así como en forma ordenada lo que realmente es el - puesto y sus implicaciones.

Otras definiciones:

Según el Manual de Adiestramiento y Consulta para el Análisis

de Puestos (temas de administración) (31): "Es la extensión o amplitud de un puesto, por el total de todas las labores que pueden ejecutarse en él y por la naturaleza específica de esas labores, aunando el equipo de trabajo, materiales y abastecimientos en el trabajo desarrollado".

Montaretto (33): "Es el resumen de los elementos más importantes de un determinado trabajo, expresados en términos generales y referidos a la naturaleza del trabajo-examinado, y a las responsabilidades exigidas de los trabajadores para efectuarlo".

Ortueta (35), menciona que la descripción del puesto consiste: "En identificar, definir y describir los trabajos, proporcionando un cuadro claro de los deberes y responsabilidades de los mismos".

Puy (41) dice que en la descripción del puesto se consigna -- todo el contenido funcional del mismo, exponiendo un resumen donde se mencione las funciones más importantes del trabajo; manifestando todas y cada una de las tareas específicas del puesto por orden de importancia, señalando en éstas tareas el tiempo que se les dedica, -- así como el distinguir las actividades físicas de las mentales, también es importante el mencionar las tareas periódicas y ocasionales que lleve aparejadas el desempeño del puesto; toma en cuenta los procedimientos que se utilizan para llevar a cabo el trabajo, los elementos que emplea para realizar su función, especificando los materiales que requiere, las máquinas y herramientas que son necesarias, incluyendo los instrumentos y aparatos de que se sirve; señalando -- por último para que sirve la tarea, en que consiste su finalidad, --

precisando que fase del proceso de producción queda satisfecha por la ejecución de la tarea.

Para Otis (37), la descripción del puesto: "Consiste de los detalles para ser cubiertos en este encabezado, involucra el Qué, Cómo y Cuándo".

#### 2.1.8.- ¿QUE ES UNA ESPECIFICACION DEL PUESTO?

Lapierre (26) la define: "La especificación de las tareas consiste en formular una lista explicativa de los factores básicos que se toman en consideración al analizar el puesto".

Los factores a los que alude ésta definición son:

- a) El grado de responsabilidad inherente al puesto. El --- cual consiste en la previsión y seguridad dentro de los productos, herramientas, máquinas y del mismo obrero, variando desde el deterioro o accidentes y del costo o gravedad de los daños ocurridos.
- b) Los conocimientos profesionales requeridos. Abarca los conocimientos que son adquiridos, variando según sea el grado de vigilancia recibida por los operarios, refiriéndose principalmente a las herramientas y materiales que son utilizados mediante algunos cálculos y fórmulas matemáticas.
- c) Las exigencias mentales (iniciativa, facultad de adaptación, juicio, rapidez de comprensión, de decisión, etc.). Depende de la exigencia de las diversas tareas, incluyen-

do las dificultades de cada puesto de trabajo, para tomar la decisión adecuada, dependiendo de como se encuentre organizado el trabajo, o de los cambios en cuyas tareas -- asignadas para adaptarse o sufrir modificaciones en el medio de trabajo.

- d) Destreza requerida. Teniendo como resultado el cuidado - indispensable para eliminar fallas y no causar accidentes ni daños; dependiendo de la destreza y precisión de las - capacidades manuales de los operarios en la realización - del trabajo.
- e) La experiencia y la formación necesarias. El nivel de -- experiencia y formación serán requisitos para la adquisi- ción de conocimientos y capacidades necesarias, como la - selección del operario consistiendo en el número de años- estudiados, formación especializada y experiencia adquirida en otros puestos y la que recibe dentro de su puesto - de trabajo.
- f) Las exigencias físicas. Son de gran importancia las exi- gencias físicas que la tarea requiere en cada actividad.
- g) Las condiciones ambientales y los riesgos profesionales. Se refiere a las condiciones del medio físico de trabajo- y donde tentativamente el operario, puede no tener ningún control; ellas son: luz, ruido, temperatura, humedad, polvo, ambiente físico y humano, etc.

Para Patton (38) y Reyes Ponce (42), coinciden en los mismos-

términos de su definición en cada uno, mencionando que la especificación del puesto, es la forma en que se anotan metódicamente los requisitos de la habilidad, esfuerzo, responsabilidad y condiciones de trabajo que implica una labor.

En el Manual de Adiestramiento y Consulta para el Análisis de Puestos (temas de administración) (31) se considera que la especificación del puesto es: "El registro escrito y organizado de todos los requisitos buscados en determinado trabajador para el desempeño específico de un puesto".

Para Montaretto (33): "Es el resumen de la operación que efectuamos cuando una vez realizado el Análisis de Trabajo y su descripción, pasamos a una simplificación descriptiva de los requisitos que el trabajo implica en quien lo ejecuta".

Ortueta (35), señala que la especificación del puesto es el : "Proceso que agrupa la clasificación de tareas en niveles de acuerdo con el mayor o menor grado de habilidad y conocimiento que exige su ejecución".

Puy (41) señala que es: "El conjunto de requisitos que ha de rendir la persona que vaya a ejecutar (las tareas) para hacerlo de manera adecuada; las responsabilidades que implican; los esfuerzos que llevan consigo y las condiciones en que se desarrollan".

Otis (37) dice que la especificación del puesto involucra -- las habilidades y exigencias físicas para ser organizadas bajo un número de encabezados, cada uno de los cuales es un factor que será evaluado para determinar la clasificación total del puesto.

## 2.1.9.- ¿QUE ES UNA CATEGORIA?

Patton (38), la define: "Es un paréntesis o estrato que distin que un nivel de trabajo de otros superiores e inferiores".

## 2.1.10.- ¿QUE ES UNA CLASIFICACION DE TAREAS?

Patton (38) menciona: "Es una distribución de las tareas en -- grupos o subgrupos según sus características".

Montaretto (33) manifiesta que es una agrupación apropiada de-- diversos trabajos, poco más o menos de la misma dificultad, que com-- prende, para una determinando nivel de salarios, todos aquellos traba-- jos a los que corresponde una retribución similar. Los trabajos pue-- den ser de distinta naturaleza, pero tienen en común una retribución-- parecida.

Para Ortueta (35), es un proceso que reúne bajo títulos apro-- piados de tareas los trabajos individuales que exigen las mismas habi-- lidades a la vez de análogos conocimientos.

## 2.1.11.- ¿QUE ES UN ELEMENTO?

Según el Manual de Adiestramiento y Consulta para el Análisis-- de Puestos (temas de administración) (31): "Es la parte más pequeña - en la que es posible subdividir cualquier actividad del trabajo, sin-- analizar movimientos separados, cambios y procesos mentales involucra-- dos. El elemento es una unidad de trabajo que describe en detalle - los métodos, procedimientos y técnicas involucradas en una porción de un puesto".

## 2.2.- SU OBJETO Y APLICACIONES.

- A) Según el Manual de Adiestramiento y Consulta para el Análisis de Puestos (30), el Análisis de Puestos o Tareas, - determina por medio de un proceso de identificación consistente en observación, entrevistas y el estudio informado acerca de las actividades y requisitos importantes de los trabajadores, los factores técnicos y ambientales de una agrupación o trabajo específico. La identificación se aplica a las tareas que comprenden las ocupaciones y las - habilidades que se requieren y aptitudes, aunando las responsabilidades que se requieren del trabajador para una - ejecución satisfactoria, que distinguen el puesto de todos los demás.

Existen tres elementos en todo Análisis de Tareas o de Puestos (según Lanham (25), el Manual de Adiestramiento y Consulta para el Análisis de Puestos (30), Patton (38) - y Reyes Ponce (42) ):

- 1) Identificación del puesto.
- 2) Descripción de las tareas del puesto.
- 3) Imposición de los requisitos que el trabajador requiere del puesto, para su ejecución y rendimiento satisfactorio.

- B) Se aplica en los siguientes campos (Lanham (25), Lapierre (26), Manuales de Adiestramiento y Consulta para el Análisis de Puestos (30 y 31), Montaretto (33), Otis (37), Patton (38), Puy (41) y Reyes Ponce (42) :

- a) Valuación de puestos o Valoración de Tareas. Proporciona los datos necesarios para determinar el valor relativo de los puestos o de las tareas.
- b) Calificación de méritos. Para determinar los requisitos contra los cuales pueden medirse la eficiencia del empleado.
- c) Selección y colocación. Determina los requisitos que son necesarios para llenar un puesto.
- d) Capacitación. Proporciona la información detallada sobre lo que el trabajador debe hacer para realizar el trabajo.
- e) Consejo profesional. Para proporcionar los datos necesarios del puesto para aconsejar a los trabajadores.
- f) Seguridad. Señala las **condiciones de trabajo riesgo**sas o peligrosas, con objeto de que puedan tomarse las medidas necesarias.
- g) Estructura de organización y mejores relaciones entre el empleado y la administración. Proporcionando los datos sobre las obligaciones y responsabilidades de cada puesto, en cada una de las áreas de operación.
- h) Manual de operación y **procedimientos**. Proporciona la información sobre la operación y procedimientos seguidos.
- i) Eliminación de funciones sobrepuestas. Aclaración de las líneas de autoridad y responsabilidad.

- j) Otras aplicaciones. En la elaboración de manuales de organización y organigramas, señalando las mejoras - que pueden hacerse en los métodos, para medir los cos tos y exigencias presupuestales y establecer sistemas de incentivos.

Según Montaretto (33) su objetivo se refiere: A la búsqueda - de indicaciones que sirvan para perfeccionar el método de selección- (sabiendo para que tipo de tareas se efectúan las selecciones), en- - tonces las responsabilidades corresponderán a quien se ocupa del pro grama directamente, es decir la dirección de personal.

Si se trata de definir planes para el ascenso del personal a- través de un mejor conocimiento de las tareas o de los programas de- adiestramiento que permitirán a los empleados el mejor desarrollo, de cometidos bien definidos, y para los cuales se conocen exactamente - las cualidades y las capacidades requeridas.

### 2.3.- EVALUACION DE PUESTOS O VALORACION DE TAREAS.

Todo sistema de Valoración de Tareas tiene cutro fases distin tas; que son según Lapierre (26):

- 1.- Análisis de Puestos.
- 2.- Valoración de Tareas
- 3.- Agrupación de los puestos en categorías.
- 4.- Establecimiento de una escala de salarios.

El Análisis de Puestos comenta Lapierre (26), es la parte ini cial de toda valoración del trabajo, por medio del mismo se puede --

mencionar en que consiste el puesto, así como sus exigencias, nivel de conocimientos, de experiencia, de la habilidad, responsabilidades, debido a que cada puesto incluye tareas, que conducen a designarlo con el nombre de un puesto cuya descripción exacta es diferente a otras.

Continúa Lapierre (26), el Análisis de Puestos consiste en la condición base en la valoración de Tareas, por tal motivo consiste :

- 1) En descomponer los hechos relativos a una tarea, de manera que se determinen sus partes componentes, así como las cualidades que se requieren en el obrero llamado a realizarla.
- 2) Expresar ésta información en forma práctica y fácilmente utilizable.

Según Lanham (25) y Siegel (44), la función primordial de la Evaluación de Puestos es la de proporcionar un estudio sistemático de todos los puestos o tareas de una compañía determinada, con el objeto de establecer escalas equitativas de salarios o proporciones de pagos; la suposición en que se basan todos los procedimientos de valoración de Tareas, es la posibilidad de determinar el valor relativo de los diversos trabajos dentro de la empresa, de esa manera traducir el valor del trabajo en valor monetario.

### 2.3.1.- OBJETIVO.

El objetivo principal de la valuación de Tareas menciona Lanham (25), consiste en determinar la utilidad relativa de las distin-

tas tareas de una empresa para establecer unos salarios diferentes y justos. A lo que Patton (38), alude que se pueden corregir todas - las injusticias existentes y prevenir las futuras.

Ya que la diversidad de los empleos dentro de una empresa (44) contribuyen a la complejidad adicional de la estructura de salarios.

### 2.3.2.- ENFOQUE

El determinante principal del valor relativo del puesto es el puesto mismo menciona Lanham (25), incluyendo las tareas que implica, los deberes, las condiciones en que se ejecuta y los requisitos exigidos para su realización. Posteriormente, la valuación de Puestos se lleva a cabo tomando como base las descripciones, un comité - calificado estudia los puestos y los pondéra según un sistema de evaluación como cualquiera de los siguientes:

- a) Ordenación por rangos.
- b) Escalas predeterminadas.
- c) Comparación de factores.
- d) Valoración por puntos.

Patton (38) menciona, que se puede determinar por medio de la Evaluación de Puestos la dificultad relativa de puestos, ya que cada nivel corresponde a un tipo de salario, que gratifica a la vez los - méritos y la antigüedad.

### 2.3.3.- DEFINICION.

Según la definición proporcionada por Industrial Job Evalua-- tion Systems (25) es: "Valuación de Puestos... es la operación com--

pleta que determina el valor de un puesto individual en una organización en relación con otros puestos de la misma.

Empieza con un análisis de los trabajos para obtener descripciones de los puestos, incluyendo la relación de las descripciones por medio de algún sistema diseñado para determinar el valor relativo de los puestos o grupos de puestos. También incluyen el avalúo de estos valores, estableciendo los salarios máximo y mínimo para cada grupo de trabajos, con base en su valor relativo. La operación determinada termina con la revisión final del sistema de salarios resultante".

#### 2.3.4.- SISTEMAS DE VALUACION DE PUESTOS

##### 2.3.4.1.- Ordenación de rangos.

Patton (38) lo define: "Consiste en ordenar todos los puestos por rangos en función de su valor relativo".

Lanham (25) lo define: "Es la adaptación de juzgar si el valor de una cosa es igual, mayor o menor que el de otras comparándolas entre sí".

Siegel (44) lo define: "Su procedimiento consiste en ordenar por rangos los empleos bajo consideración, empezando por el más importante y terminando por el menos importante".

O sea, cuando se comparan los puestos puede determinarse su orden de importancia comenta Lanham (25), ya que radica en la ordenación jerárquica de todos los puestos en forma de rangos en función de su valor relativo.

Cisneros (9) menciona que consiste en comparar entre sí los -

puestos de la organización y ordenarlos jerárquicamente de acuerdo con su importancia, dificultad y valor dentro de la empresa. Los puestos no se dividen en factores.

#### 2.3.4.2- Escalas Predeterminadas:

Patton (38) la define: "Establece una serie de categorías, elaborando una diferencia de cada una de ellas, y clasificar los puestos según se ajusten o no a las características expuestas en las definiciones de las distintas categorías".

Lanham (25) la define: "Consiste en determinar el valor relativo de los puestos, identificando las diferencias en los niveles de responsabilidades, funciones y habilidades ejercidas en cada puesto, cuando se identifiquen esas diferencias, se pueden expresar en términos de grados definidos, ordenados a partir de los requisitos mínimos dentro de la categoría que se califica y hacia los requisitos máximos".

Siegel (44) la define: "Se compara cada uno de los empleos comprendidos en la evaluación con una escala de clasificación designándosele la clasificación que le corresponda".

Cisneros (9) dice que consiste en que, dentro de cualquier nivel dado, hay diferencias para la precisión relativa de los puestos, de acuerdo con los deberes, responsabilidades, experiencia y destreza necesarios para su desarrollo.

#### 2.3.4.3.- Comparación de Factores:

Patton (38) la define: "Es un ordenamiento de los puestos ti-

pos o clave, estimando el valor de cada factor de cada puesto y contrastando los resultados obtenidos en el ordenamiento y estimación".

Lanham (25) la define: "Los puestos clave han sido identificados como aquellos que están claramente definidos con objeto de que puedan ser interpretados uniforme y consistentemente por los calificadores".

Siegel (44) la define: "Es un esbozo ligero, que requiere que el comité identifique los factores o elementos comunes a todos los empleados comprendidos en la evaluación, que les designe rangos a los empleados con cada uno de dichos factores, y que determine los salarios con base en estos rangos".

Cisneros (9), dice que el método de comparación de factores es cuantitativo y analítico en su forma de aplicación, pues los puestos se dividen en sus partes componentes con el empleo de factores comunes a los puestos que se van a valorar. Se seleccionan "puestos-clave" para los cuales se establece una escala de comparación, para efectuar la comparación entre ellos. "Puesto clave" es el puesto que por su posición dentro de una empresa y por otras características, adquiere especial importancia en la determinación de las estructuras de salarios. "Puesto base", se identifica por ser numéricamente importante en función del número de organizaciones que los tienen y del número de trabajadores que los ocupan; estos puestos se toman como base en los contratos colectivos, son más bien conocidos en el ambiente obrero-patronal, por ser estables en su contenido y sujetos a una descripción clara y concisa, sirviendo como parte de referen--

cia.

#### 2.3.4.4.- Valoración por puntos:

Patton (38), él la define: "Consiste en comparar las características de un puesto con una serie de modelos y, o definiciones, para asignarles una puntuación determinada, que depende del grado con que se presentan en cada uno de los requisitos y condiciones exigidos para una tarea dada"

Lanham (25): "Proporciona una medida, un patrón para medir las diferencias entre los puestos. Seleccionándose y definiéndose los factores comunes a todos los puestos, se determina y define el número de grados que pueden distribuirse dentro de cada factor, también los factores son ponderados, se asignan valores en puntos a cada grado de cada factor".

Siegel (44): "Adjudica a cada empleo una puntuación que representa que cuanto más valor tenga el empleo, mayor número de puntos se le asignarán, así como también se le proporcionarán y seleccionarán factores para su evaluación".

Para Cisneros (9), considera un número razonable de características comunes a todos los trabajos, cuidadosamente definidos y ponderados según su importancia relativa; cada valor ponderado se divide en un número determinado de grado y cada grado se define por un número de puntos, éste es un método confiable y válido

#### 2.3.5.- COMITE DE VALORACION DE TAREAS

El comité es el módulo de todo esquema de Valoración de Ta--

reas según Lanham (25), Patton (38) y Siegel (44), en donde discernirán los miembros de ese comité la decisión del valor relativo de cada puesto, además de elegir la escala apropiada que debe emplearse ; el comité se forma con representantes de la fábrica, empresa o compañía, así como representantes del gremio obrero y con un consultor independiente especializado en esta técnica. El comité delibera sobre los puestos que corresponden a la fábrica o bien a una sección de la misma, puede consultar a trabajadores familiarizados con el tipo de trabajo de la sección a la cual se le está otorgando la Valoración de Tareas así el comité reconocerá aceptando el interés de cada uno de los demás en la evaluación, teniendo como desventaja si hay miembros que representen a la administración o al trabajo, pues lo satisfactorio es el esfuerzo que den los miembros del comité; sea cual fuere la técnica específica de Valoración de Tareas aceptada por el comité, un índice ventajoso puede ser la colaboración de todos sus miembros.

Uno de los errores más comunes durante la valoración se atribuye al efecto del halo, el cual es una clase de generalización que ejerce influencia sobre la apreciación de méritos, los miembros deben probablemente eliminar este factor, estimando el valor de la tarea en términos del salario que actualmente se paga a los empleados que desempeñen dicha labor, puesto que tentativamente con la influencia del efecto del halo puede alterar la valoración, es necesario que los miembros del comité aprendan a descartar sus ideas previas acerca de los empleos basados en la escala de salarios actuales y a

enfocar la estimación de cada empleo concretamente, proporcionándose les la información exacta y completa de cada tarea que evalúan mediante la descripción del puesto y la especificación del mismo. El comité se puede formar por el subjefe departamental y los encargados de las áreas principales, excluyendo a los supervisores de primera línea, con objeto de no formar un grupo numeroso, consistiendo en un director de valoración, su comité de consulta, posteriormente tres comités departamentales y por último dos subcomités por cada comité departamental.

#### 2.4.- METODOS DE RECOPIACION DE DATOS.

##### 2.4.1.- Cuestionarios.

Se suele considerar que el método más rápido y el que requiere menos tiempo es el cuestionario a rellenar por empleados, mencionan Lanham (25), Patton (38) y Bittel (7), así como por los mandos medios o ambos a la vez; su aplicación da por supuesto que los empleados están familiarizados con su trabajo y que, con solo darles unas directrices apropiadas, pueden proporcionar datos para valorar los puestos. La experiencia en numerosas empresas, parecen indicar que el procedimiento de cuestionarios es mucho más adecuado para los oficinistas que para los empleados de taller, tal vez porque los primeros están más acostumbrados a llenar impresos y a expresar sus ideas por escrito; una vez que el empleado ha llenado el cuestionario, conviene que su jefe revise cuidadosamente los resultados, este puede comprobar la precisión de los datos suministrados por el empleado e-

incluso añadir algunos aspectos descuidados por éste, con ello su propia aprobación y comprensión de los resultados de la valoración ad--- quiere mucha mayor consistencia.

Respecto a los datos, continúan éstos mismos autores Lanham (25), Patton (38) y Bittel (7), que son proporcionados por los cuestionarios, que a menudo requieren completarlos con entrevistas, con el fin de contrarrestar y aclarar la información obtenida, algunas autoridades en la materia sostienen que los datos suministrados por los cuestionarios son poco fiables, confusos y de dudoso valor; no obstante, muchas empresas han pedido comprobar que utilizando cuestionarios bien elaborados haciendo revisar la información por los jefes inmediatos y observación, además de practicar las entrevistas siempre que parezca necesario, se pueden conseguir resultados muy satisfactorios, con un ahorro de tiempo y esfuerzo.

#### 2.4.2.- Entrevistas.

Para estudiar cualquier tipo de puesto según Bittel (7), Lanham (25) y Patton (38), especialmente si se trata de un trabajo de taller, se suele recurrir a la entrevista. Continúan estos autores, -- que los practicantes de este método suelen opinar que un analista experimentado, simplemente siguiendo un plan o unas directrices al hacer preguntas, puede obtener una información más completa y precisa con la entrevista que con ningún otro método. El formulario guía de la entrevista suele contener una esencia de la información que los cuestionarios que son para rellenar por los empleados y mandos medios,

o bien se puede entrevistar al jefe de la unidad a la que corresponde el puesto, siendo preferible recurrir a uno o a más empleados, tanto con vistas a la exactitud de la información como para confirmar la aceptación por parte del personal trabajador; pudiéndose revisar y discutir los datos obtenidos por el jefe, se hacen las correcciones necesarias y se intenta corregir el visto bueno de los empleados y jefes antes de elaborar la determinación de puestos en forma definitiva.

#### 2.4.3.- Observaciones.

Se puede observar simplemente la ejecución del trabajo, aunque esto en general se suele hacer como complemento de otros métodos, según Bittel (7), Lanham (25) y Patton (38), así la observación contribuye a alcanzar una buena comprensión de los deberes y requisitos del trabajo, sobre todo cuando las operaciones tienen mucha trascendencia o el ciclo de trabajo es breve, la observación solo carece de valor en las tareas de naturaleza eminentemente intelectuales, o cuyo ciclo de trabajo es muy largo o que comprenden obligaciones irregulares o eventuales.

#### 2.5.- TECNICAS DEL ANALISIS DE TAREAS.

Montmollin (12) define la técnica del Análisis de Tareas como: "El conjunto de procedimientos que a partir de un modelo, permiten identificar y generalmente medir, las variables que se consideran características de determinado puesto de trabajo".

## 2.5.1.- ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS.

Según Barnes (5) es: "Un estudio sistemático de los sistemas de trabajo, con el propósito de :

- a) Desarrollar los sistemas y métodos preferidos usualmente por su bajo costo.
- b) Estandarizar éstos sistemas y métodos.
- c) Determinar el tiempo requerido por una persona calificada y debidamente entrenada en el paso normal para hacer una tarea y operación específica.
- d) Asistencia en el entrenamiento de trabajadores en el tiempo por requerido".

Barnes (5), enfatiza en :

- a) Estudios de movimientos o diseño de métodos, en donde se intenta encontrar el método preferido del trabajo hecho, el cual es un método ideal.
- b) Estudio del tiempo o medición del trabajo, en donde se determina el estándar de funcionamiento de una tarea específica.

Respecto a los factores de la definición de Barnes (5), menciona:

- a) Desarrollo y diseño de métodos.

Es una aproximación sistemática, referente al método científico o aproximación de la Ergonomía; en términos concisos el procedimiento de solución de problemas puede estipularse:

- 1.- Definición del problema.
  - 2.- Análisis del problema.
  - 3.- Investigación para posibles soluciones.
  - 4.- Evaluación de alternativas.
  - 5.- Recomendaciones para la acción.
- b) Estandarización de las operaciones.

"Aquí el trabajo es fraccionado en empleos específicos u operaciones las cuales son designadas en detalle" (5), en donde la serie principal de movimientos, el tamaño, forma, calidad del material, herramienta, máquina y piezas de equipo, pueden especificarse definitivamente.

- c) Determinación del tiempo estándar.

Según Barnes (5), "el estudio de tiempos y movimientos puede ser usado para determinar el número estándar de minutos que una persona calificada y propiamente entrenada, además de experimentada, puede tomar para ejecutar una tarea u operación específica cuando se trabaja a un paso normal".

- d) Entrenamiento del operador.

Según Barnes (5), es necesario entrenar al operador para ejecutar el trabajo de la manera prescrita para su buena elaboración, en este método se emplean unas pocas personas, sobre una operación dada y donde el trabajo sea relativamente simple, es costumbre entrenar al operador en su tarea de trabajo.

Para la Oficina Internacional del Trabajo (24), el estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para regis---

trar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida. Ya que el elemento es la parte delimitada de una tarea definida que se selecciona para facilitar la observación, medición y análisis.

Los elementos son de varios tipos, según la Oficina Internacional del Trabajo (24):

- a) Elementos repetitivos. Reaparecen en cada ciclo de trabajo, que es estudiado, como el poner a un lado el artículo terminado amontonado.
- b) Elementos casuales. No reaparecen en cada ciclo de trabajo, sino a intervalos tanto regulares como irregulares, como el limpiar la viruta.
- c) Elementos constantes. Su tiempo de ejecución es igual, como el encender la luz o el atornillar o apretar una tuerca.
- d) Elementos variables. Donde su tiempo de ejecución cambia según ciertas características del producto, equipo o proceso, como dimensiones, peso, calidad, etc. como sucede al aserrar madera a mano, cuyo tiempo varía según la dureza y el diámetro.
- e) Elementos manuales. Son los que realiza el trabajador.
- f) Elementos mecánicos. Se realizan automáticamente por medio de una máquina o proceso, a base de fuerza motriz, co

mo el prensar una chapa de carrocería de automóvil.

- g) Elementos dominantes Duran mayor tiempo que cualquiera de los elementos, como sucede al mandrilar una pieza y calibrarla de vez en cuando.
- h) Elementos extraños. Se observan durante el estudio, pero al analizarse no resultan necesarios en el trabajo, como sucede al desengrasar una pieza no acabada de trabajar a máquina.

Sin embargo, según la Oficina Internacional del Trabajo (24) menciona: "El trabajo es un ciclo, donde existe la sucesión de elementos que son necesarios para efectuar una tarea u obtener una unidad de producción, comprende a veces elementos casuales".

Así, mediante la economía de movimientos, cuyos principios al ser aplicados a los métodos de trabajo facilitan su ejecución (24); de tal manera abarca:

- a) Utilización del cuerpo humano.
- b) Arreglo del trabajo.
- c) Modelo de las máquinas y herramientas.

Respecto al estudio de tiempos y movimientos Bittel (7) señala que existen dos tiempos, que son:

- 1) El tiempo tipo.- Se refiere al tiempo total concedido para realizar un trabajo que puede incluir una o más unidades del artículo o pieza fabricada o elaborada
- 2) El tiempo empleado. Es el tiempo neto verdadero que se

ha trabajado dentro de un sistema de primas, o sea que si un obrero emplea menos tiempo en la realización de su trabajo, posiblemente se aumentará un plan de incentivos.

En el libro *La Adaptación del Trabajo al Hombre* (1), se comenta que el sistema de métodos de tiempos y movimientos, está fundamentado sobre la duración de la ejecución de los "micromovimientos"; - para calcular los tiempos estándar de un ciclo de operaciones, lo suficiente para adicionar los tiempos de todos los movimientos. Recalca, que éste sistema no cubre la gestión de todos los tipos de movimientos o de las operaciones, y el es todavía necesario dentro de ciertos casos para ejecutar el cronometraje.

#### 2.5.2.- TECNICA DE LAS OBSERVACIONES INSTANTANEAS.

Montmollin (12), la define: "Consiste en un muestreo de las actividades a partir de leyes estadísticas. Mediante observaciones establecidas al azar, se obtiene fácilmente el porcentaje respectivo a las distintas actividades de un operador, de una máquina o del par constituido por ambos (o sea el puesto de trabajo). Se determina el número de Observaciones en función del número de actividades observadas, del número de puestos de trabajo y de la precisión que se desea obtener; por lo tanto hay que definir previamente las actividades que van a observarse".

Continúa Montmollin (12), que resulta sencillo si se trata de categorías simples, como las dicotomías "trabajo-reposo", "alimentación de la máquina-vigilancia", etc.; así, si el número de activida-

des es mayor se hace necesario un Análisis de Tareas previo mediante otra técnica. En este sentido, las observaciones instantáneas constituyen más bien un procedimiento de medida que una técnica de análisis propiamente dicha.

#### 2.5.3.- ANALISIS DE ERRORES.

Según Montmollin (12), se considera una variante de la técnica del incidente crítico de Flanagan, que consiste en que la eficiencia de esta técnica es que una tarea correctamente ejecutada se encuentra bien integrada en el comportamiento del operador, el cual "no tiene conciencia de su mecanismo y es incapaz de expresarlo verbalmente ante el observador".

Sin embargo, el error que es cometido durante el aprendizaje aporta gran información acerca de los elementos esenciales de la tarea, tales como señales que no sean percibidas, decisiones prematuras, respuestas inadaptadas y similares.

#### 2.5.4.- ANALISIS DE CONECCIONES.

Señala Montmollin (12), que se refiere a las conexiones que son establecidas por el operador entre las distintas fuentes de señales y, eventualmente, los mandos; como medida se emplea la frecuencia de paso de un elemento a otro u otros, lo cual requiere de una Técnica de registro de la exploración visual.

#### 2.5.5.- CHECK LISTS.

Son listas de preguntas que han sido establecidas, para que -

sean seguidas sucesivamente, sistemáticamente y ordenadamente, según Montmollín (12) y Murrell (34) es un procedimiento empleado por razones de seguridad en la aviación, donde se comprueba el funcionamiento adecuado de las distintas partes del aparato, pero la facilidad de los check lists es ilusoria, debido a que el Análisis de Tareas es generalmente arduo; en la que se desconoce la naturaleza de lo que se busca (en los check lists), sin embargo, el check lists constituye un análisis de lo que conduce a una operación verbal, que ayuda a prepararla para su funcionamiento. Por tal motivo son un memorándum provisional de gran utilidad, pero nunca un procedimiento eficaz de Análisis de Tareas.

#### 2.5.6.- TECNICA DE LOS INCIDENTES CRITICOS.

Esta técnica fue desarrollada por Flanagan (según Chapanis (10), Flanagan (17), Murrell (34) y Siegel (44)), la cual subraya los factores que contribuyen al éxito o fracaso de un empleo. Por medio de esta técnica se puede detectar las diferencias entre el trabajador eficiente y el deficiente, por tal motivo se pueden señalar las especificaciones necesarias para una ejecución satisfactoria del trabajo; además, esta técnica supera a las formas informales en que se obtiene una parte de ésta información, refiriéndose el observador acerca de los acontecimientos críticos que sirven para apreciar la diferencia entre una ejecución satisfactoria del empleo y la que no lo es.

Aquí, según Flanagan (17) y Siegel (44), el observador anota-

cuidadosamente los comportamientos de los sujetos bajo estudio, que son importantes para la ejecución satisfactoria del trabajo; por supuesto se anotan aquellos incidentes en que la ejecución de los trabajadores ha sido deficiente, por tal motivo este provee de información para determinar las características laborales indispensables para planear una especificación del empleo.

Así, la técnica de los incidentes críticos es extremadamente valiosa para determinar y localizar los puntos graves de dificultad en los sistemas hombre-máquina, según Chapanis (10,11) y Montmollin (12), de tal manera continúan éstos mismos autores, en los estudios realizados por Fitts y Jones quienes hicieron un detallado análisis de los errores de manipulación y lectura de los instrumentos de medida, analizaron el número total de errores de manipulación y que fueron 460, tales errores de piloto, se clasifican:

- a) Errores de sustitución. Cuando se confundía un mando -- con otro, o como el dejar de identificar un control cuando se necesita.
- b) Errores de ajuste. Cuando se operaba demasiado lento un control, o bien muy rápido, o también mover un interruptor a su posición incorrecta o seguir una secuencia incorrecta al operar varios controles.
- c) Errores por olvido. Dejar de comprobar, desconectar o usar un control en el momento que no sea requerido
- d) Errores por inversión. Mover un control en dirección opuesta a la necesaria para producir el resultado deseado.

- e) Activación sin intención. Operar accidentalmente un control sin darse cuenta de ello.
- f) Imposibilidad para alcanzar.. Dificultad para alcanzar un control.

Flanagan define entonces a la técnica del incidente crítico - (17): "Consiste en un conjunto de procedimientos para la corrección de observaciones directas, de la conducta humana, en la forma que facilite su utilidad potencial en la solución de problemas prácticos, y en el desarrollo de amplios principios psicológicos, y que se conforman a criterios definidos sistemáticamente".

Además, define un incidente como (17):

"Es cualquier actividad humana observable, que sea completamente suficiente en sí misma para permitir que se hagan inferencias y predicciones acerca de la persona que ejecuta la acción".

Flanagan (17), menciona:

"Para que sea crítico un incidente, debe ocurrir en una situación donde el propósito o intento del acto parezca más o menos claro al observador, y donde sus consecuencias sean suficientemente definidas para dejar muy pocas dudas con respecto a sus efectos"

Según Chapanis (10), ésta técnica puede encontrar que la mejor forma de atacar ciertos problemas, es estudiando los accidentes, o los casi accidentes, como lo son los incidentes críticos.

Dunnette (14) señala, que éstos incidentes son ocurrencias de conductas de trabajo sobresalientes, sean de éxito o fracaso; de tal

forma los incidentes se registran a la manera de historias o anécdotas, y a partir de ellos "se forma un cuadro compuesto de la conducta en el puesto". Y la descripción del puesto, no contendrá actividades monótonas sino por el contrario existirán aquellas conductas de trabajo por medio de las cuales será posible el éxito del puesto de trabajo, por tal motivo el operador humano debe tener las cualidades necesarias para ejecutar el trabajo, ya que según Dunnette (14):

"El Análisis de Puestos es el descubrimiento de las conductas del empleado que son necesarias para que el puesto sea desempeñado con éxito".

#### 2.5.7. OTRAS TECNICAS

Se encuentran otras técnicas del Análisis de Tareas tales como (según Montmollin (12) ):

- a) Técnicas de aprendizaje personal.
- b) Observación del obrero durante el trabajo
- c) Cuestionarios al obrero.
- d) Estudio de huellas, el cual coincide con el análisis de errores.

Todas estas técnicas, según Montmollin (12) se mejoran mediante la utilización de aparatos de registro, pero carecen de valor si no se basan en un modelo eficaz de Análisis de Tareas como el fundamental E-R, entre los modelos ineficaces se encuentran los catálogos de aptitudes.

## 2.6.- CONDICIONES DE TRABAJO

### 2.6.1.- FACTORES EN EL INDIVIDUO DENTRO DEL CAMPO DE TRABAJO.

Son tres los criterios que intervienen y estudian las condicio nes de trabajo según Tiffin y Mc Cormick (50):

#### 1) Fisiológicas:

Se refiere a las diferentes funciones del organismo, dentro del trabajo, que después de cierto tiempo de desempeñar una labor, puede disminuir en esa actividad, denominándose la fatiga

#### 2) Psicológicas:

Son el aburrimiento, sensaciones de cansancio o fatiga.

#### 3) Perfección del trabajo:

Se refiere al volumen de producción o rendimiento del trabajo.

Tales factores, se producen a menudo independientemente señala Gilmer (18), su relación depende del trabajo en cuestión, la fatiga fisiológica es importante en los trabajos pesados de tipo manual, ya que la reducción de capacidad es disminución en la producción.

#### 2.6.1.1.- FATIGA.

La fatiga (Gilmer (18)), es una sensación de cansancio, que surge en el trabajo prolongado, la cual se relaciona con cambios fisiológicos, pero hay diferentes tipos de cansancio según sea la actividad, la fatiga influye en los errores de trabajo, en la falta de precisión, coordinación, así como en las diferentes tareas psicom-

trices, siendo de suma importancia dentro de los accidentes.

Según Gilmer (18), la fatiga puede prevenirse por medio de periodos de descanso, disminuyendo la fatiga, varían estos periodos según las condiciones de trabajo y del medio; sin embargo, es importante que las pausas de descanso en el trabajo, beneficien la producción, pero algunas interrupciones del trabajo no autorizadas son respuestas a una necesidad de descanso, pero otras son modos de rechazar algo de la situación laboral, señalando un conflicto estas últimas con el ambiente laboral.

#### 2.6.1.2.- ABURRIMIENTO.

Según Gilmer (18), se caracteriza por falta de interés, asociada a una actividad laboral repetitiva, cuya diferencia con la fatiga es que supone el cambio de actividad, más que el descanso o disminución del mismo trabajo.

Dos factores determinan el aburrimiento (18), y son:

- 1) La magnitud de repetición del trabajo.
- 2) El grado de atención exigido por el mismo.

Menciona Gilmer (18), que si las tareas son repetitivas pueden llegar a automatizarse, hasta el punto de que pueden ser agradables a algunas personas; pero, los trabajos aburridos pueden ser aquellos que presentan la suficiente variabilidad para atraer parte de la atención del trabajador, pero no lo suficiente para mantenerlo completamente ocupado. El aburrimiento, se puede disminuir cambiando de actividad, pero si no es posible, entonces puede realizarse

se un cambio de ritmo mediante la adopción de un pasatiempo.

### 2.6.1.3.- PERFECCION DEL TRABAJO.

Un método mejor del trabajo según el Centro Jaliscience de Productividad (15), consiste en realizar la producción habitual de un obrero en menor tiempo de la jornada, o bien mediante la simplificación del trabajo del nuevo método, puede producir el doble con el mismo desgasto de energía.

La Simplificación del trabajo tiene como objetivo (15):

- a) Eliminar el trabajo innecesario.
- b) Combinar las diversas operaciones o sus elementos.
- c) Cambiar el orden de las operaciones.
- d) Simplificar las operaciones necesarias.

Sus dificultades radican (15) en la rutina y sus consecuencias, resistencia al cambio, la mala acogida por parte de los críticos y la desconfianza a lo que no se comprende, la falta de imaginación y de información; así como la indiferencia, ya que el trabajo no perfeccionado puede acarrear desperdicios, que son el gasto que se hace sin utilidad, sin la contrapartida provechosa, benéfica, fructuosa, en sí puede haber una falta de utilización racional de los elementos de la producción.

### 2.6.2.- LOS FACTORES DEL CAMPO DE TRABAJO.

#### 2.6.2.1.- ILUMINACION Y AGUDEZA VISUAL.

La buena iluminación ayuda a menudo al trabajador a producir

más con menos esfuerzo, menciona Hepner (20), es así como la iluminación inadecuada impacta a las personas; la iluminación se debe caracterizar por ser: constante, adecuada, distribuida y sin resplandor.

Según la Oficina Internacional del Trabajo (24), la eficacia de la iluminación depende de su intensidad y de su calidad, por lo tanto los factores que determinan su calidad son: El resplandor, difusión y uniformidad de la distribución, color y brillantez.

Cada clase de situación de trabajo tiene sus problemas únicos de iluminación (10, 11, 18, 20, 34, 44,) en sí depende este factor de la naturaleza de la tarea, la agudeza visual de los trabajadores, así como el resplandor, contraste, etc. Se ha comprobado que el -- resplandor molesta a los trabajadores y afecta su labor, así como las cualidades espectralmente de algunas luces pueden afectar en determinadas tareas como en la inspección de productos; no se sabe si las lámparas fluorescentes, con su llama vacilante perturban a la producción o bien la sola iluminación es posible que no sea un factor crítico en la producción.

Se afirma que los aspectos de la luminosidad que son poco higiénicos, tales como: brillantez o intensidad, calidad o color y distribución o difusión del color.

#### 2.6.2.2.- RUIDO

Según Chapanis (10, 11) y Gilmer (18), los sonidos difieren en cuanto a volumen, tono y calidad, así determinados ruidos pueden ser contínuos o intermitentes, pueden distraer a los obreros, sin em

bargo, con otros no sucede lo mismo, pero el principal factor es la distracción; se pueden emplear en los lugares muy ruidosos orejeras o tapones para los oídos y de ésta forma disminuir el ruido, por otro lado si es intenso puede ser una causa de la disminución de la producción laboral.

La Oficina Internacional del Trabajo (24), menciona que puede causar fatiga el ruido, irritación y pérdida de producción, en esto también coincide el libro de la Adaptación del Trabajo al Hombre (1) así el ruido que más molesta es el intermitente, como sucede con las perforadoras que se emplean para preparar los cimientos de la maquinaria, así como las remachadoras, prensas pesadas y martinets, etc. sin embargo, los ruidos excepcionalmente fuertes pueden estropear el oído definitivamente.

#### 2.6.2.3.- CONDICIONES ATMOSFERICAS.

Se encuentran entre ellas según Gilmer (18) y el libro de La Oficina Internacional del Trabajo (24):

- a) La temperatura
- b) La humedad
- c) La ventilación.

Las temperaturas en las que se siente adecuada la mayoría de la gente (18,24), oscilan entre 20° y 23°C. en el verano, en el invierno está entre 18° y 21°C. Al buscarse la comodidad, entonces se relaciona con las condiciones de humedad y con las temperaturas de la piel (32° a 34°C.), en donde el trabajo no empieza a deteriorarse,

sino arriba de estas temperaturas produciendo errores cometidos por los operarios.

Así, los errores aumentan cuando la temperatura y humedad se elevan hasta ciertos límites, los cuales dependen de la naturaleza del trabajo, de la frescura del aire y de la cantidad de esfuerzo del trabajador; así como en las bajas temperaturas disminuye la producción y aumenta la tasa de accidentes.

Continúa Gilmer (18), que en la industria se puede transformar el ambiente físico mediante calefacción, aire acondicionado, así como la posibilidad de seleccionar a obreros que desempeñan determinadas tareas por su tolerancia a ciertas temperaturas, así como el rotar a los trabajadores en los puestos difíciles o el mantener determinadas condiciones fisiológicas como el de los hombres que trabajan junto a hornos calientes, que acostumbran tomar píldoras de sal. El ruido, el frío y la humedad pueden afectar negativamente el trabajo, al obstaculizar las actividades del trabajador, o dar lugar a -- que busque justificaciones o excusas en el ambiente, de tal forma el aire acondicionado puede causar frío en algunas personas, pues es húmedo.

#### 2.6.2.4.- MUSICA.

Depende de la actitud que tengan los trabajadores hacia ciertos tipos de música según Gilmer (18), Hepner (20), Siegel (44), Stevens (48) y Tiffin y Mc Cormick (50), ya que puede resultar beneficiosa para los trabajos de corta duración y repetitivos, en si la mú

sica depende del gusto personal que tenga el obrero, así como el ritmo de la misma. No se está de acuerdo en largos periodos de música - dentro de la industria, sino que exista la regla prefatiga cuando se escucha, puede ser causa de que haya mayor productividad y menos ausentismo, puesto que es un incentivo para los trabajadores dentro de la sala de producción.

Menciona Siegel (44), que también son importantes la calefacción, aire acondicionado, la selección de ciertos hombres que toleren temperaturas extremas, así como la rotación de trabajadores en puestos difíciles.

#### 2.6.2.5.- LIMPIEZA.

Según la Oficina Internacional del Trabajo (24), es una condición esencial para la salud de los trabajadores, considerándose que - todos los talleres y locales de una empresa tengan un mantenimiento a adecuado, permaneciendo higienizados, la basura debe recogerse diariamente de todas las secciones de trabajo, pasillos y escaleras; también el prevenir el que se escupa en los suelos, paredes o escaleras, colocándose para ello escupideras, que se desinfectarán una vez en cada turno de trabajo.

#### 2.6.2.6.- AGUA POTABLE E HIGIENE.

El Personal debe estar provisto de un abastecimiento adecuado de agua potable (24), que tenga las características de ser: limpia, fresca, que provenga de una fuente segura, que se le pueda controlar y regular cómodamente dentro de los lugares de trabajo.

#### 2.6.2.7.- LIMPIEZA Y CONSERVACION.

Consiste en el orden, limpieza y estado general de la conservación de las fábricas o locales de trabajo (24); por tal motivo el orden puede favorecer la productividad, además de reducir el número de accidentes; ya que los pasillos pueden mantenerse despejados debido al orden de los materiales en los lugares de almacenamiento.

#### 2.6.2.8.- COLOR.

Se demuestra que en un ambiente templado, la pintura y la decoración del local en colores que produzcan sensaciones de calor o de frío mejoran el bienestar del trabajador (24).

#### 2.6.2.9.- LUGAR DE TRABAJO.

Se requiere que tenga el puesto de trabajo espacio suficiente para trabajar (24), depositar las herramientas, materiales y que permitan mover al obrero para que no lo estorben sus compañeros, o que el no los estorbe y tenga un desempeño adecuado en las máquinas.

#### 2.7.- INTERVENCION DE LA ERGONOMIA EN EL ANALISIS DE PUESTOS.

Según Benielli (6), se tratan de estudiar las mejores formas y condiciones de comodidad y de fatiga mínima, ya que la ejecución de ciertos trabajos exigen la repetición de los mismos movimientos como sucede al escribir a máquina y dentro de las centrales telefónicas, etc.. Numerosas empresas han ideado para su propio uso ciertos dispositivos sobre las mesas ordinarias de trabajo, permitiendo una ejecución más fácil de ciertos trabajos frecuentes, tales como: Esca

lerillas para confeccionar legajos y dispositivos para seleccionar - cheques o bandas de identificación. Así, ya se han establecido di-  
versos expedientes que contienen un croquis del acondicionamiento ra-  
cional del puesto de trabajo, como una codificación de los tiempos y  
movimientos elementales de ejecución de las tareas.

Si se quiere estudiar un puesto de trabajo, antes de aplicar-  
las reglas de la economía de movimientos, hay que construir un expe-  
diente del puesto de trabajo, es decir, precisar lo que en él se ha-  
ce y con que se hace.

La hoja del puesto, las hojas del resumen y autoanálisis del-  
puesto, el orden de distribución del trabajo dentro del mismo puesto  
nos proporcionará una contestación adecuada, respecto a los linea-  
mientos que deberán seguirse debido a la intervención ergonómica, ya  
que será posible identificar e indicar los diferentes utensilios y -  
documentos, así como herramientas a utilizar, precisando las caracte-  
rísticas de peso, dimensiones, etc., haciéndose un inventario del -  
material que necesita el empleado u obrero, e igualmente tomando en-  
cuenta las características de peso y dimensiones, por último se pue-  
de hacer un plano conductual del puesto, consistiendo en una perspec-  
tiva del puesto de trabajo y un plano de la superficie de trabajo -  
con el actual emplazamiento del material, así como el señalamiento -  
de los tiempos de cada uno de los movimientos, completarán el expe-  
diente de estudio del puesto de trabajo.

De tal forma, los objetos que hay que utilizar dentro del --  
puesto de trabajo deben hallarse en el interior de la superficie nor

mal de trabajo, con preferencia frente al operario; es importante que el trabajo quede repartido para ambas manos, y que los instrumentos y accesorios necesarios se encuentren colocados en forma tal que su utilización sea lo más fácil posible dentro del trabajo; debe haber -- una distribución adecuada y proporcional en el escenario de trabajo-- para que se pueda trabajar o bien de pie o sentado, o en última ins-- tancia opino que si el trabajo lo requiere pueda hacerse bocaabajo o bocaarriba, sin ningún obstáculo de por medio, incluyendo la de estar en cucliyas, cuando el trabajo a ejecutar lo permita.

Opino, que todo esfuerzo que sea estático y pudiese causar fatiga, mediante el acondicionamiento del puesto de trabajo deberá su-- primir los esfuerzos destinados a mantener el cuerpo o algunas de sus partes como realmente se realiza el trabajo, o unas de sus partes en la posición de trabajo, tal es el caso en donde el asiento giratorio-- deberá llevar respaldo que encuadre con la espalda, sosteniendo de es ta forma los músculos lumbares, ese asiento puede ser oscilante de -- preferencia para permitir una posición de relajación.

Considero, que es importante conocer dentro del Análisis del - Trabajo ¿Qué es lo que hace el trabajador? ¿Cómo lo hace? ¿Porqué - lo hace?, ya que por medio de éstas preguntas al responderlas podrán-- determinar la razón por la cual ciertas operaciones son efectuadas, - aunando las características de responsabilidad, conocimiento del tra-- bajo, habilidades manuales y mentales, exactitud y precisión en las - tareas cuando es ejecutado el trabajo.

Así, como lo menciona Puy (41), mediante la Ergonomía se deter

minan el equipo y las herramientas que permitan la realización del trabajo con seguridad, consistiendo en la adaptación de la máquina al ser humano.

Opino que el Análisis de Puestos desarrolla información para analizar detalladamente todo lo que se hace, verificando cada detalle, su objeto, donde debe realizarse, cuando debe hacerse, quién es el obrero u operario más adecuado para llevarlo a cabo y el cómo debe realizarse; todo ésto es una base para la implantación de un nuevo método de trabajo, eliminando los detalles innecesarios y simplificando todos los detalles necesarios.

La aplicación de la Ergonomía en los puestos de trabajo, consiste en reducir al mínimo el esfuerzo necesario para consumir alguna tarea, ya sea mental o física, mejorando la ejecución de una operación a través de métodos, tales como la redistribución o combinación de las fases de la operación, la nivelación o tabulación del trabajo, o posiblemente adoptándose un nuevo dispositivo para el puesto de trabajo.

Sin embargo, dentro del puesto de trabajo surgen los riesgos profesionales, que son definidos por Lapierre (26): "Son los efectos nocivos que puede sentir el operario, que pueden provenir de su actividad física o causados por las condiciones de trabajo".

Esto se refiere a los accidentes y enfermedades profesionales, para que puedan precisarse es necesario registrar el grado de probabilidades, naturaleza y gravedad de éstos riesgos; ya que una falla dentro del puesto de trabajo puede provocar un accidente obvio, con-

las consecuencias de pérdidas de tiempo, de materiales, de herramientas y principalmente del operario u obrero. Por ésta razón, mi enfoque consiste en que los accidentes pueden prevenirse, después de hacer un Análisis de Tareas, por lo tanto como señala Montmollin (12) , no existe la Ergonomía sin el Análisis de Tareas; en sí los accidentes pueden prevenirse empleando ciertas técnicas que la Ergonomía usa para este propósito, como es la Técnica del Incidente Crítico de Flanagan, combinándola posteriormente con la Técnica de Estudio de Tiempos y Movimientos, con el propósito de precisar un tiempo definido para cada uno de los movimientos involucrados en la realización de una operación, pero un punto importante es la Técnica del Incidente Crítico en donde se pueden investigar los incidentes de trabajo o casi accidentes para que no vuelvan a ocurrir; todo esto sucede si se realizan pequeñas narraciones de cada obrero u operario, respecto a los posibles incidentes o casi accidentes que le hayan ocurrido en un momento no determinado de su trabajo, de esta forma se determinarán las probabilidades de éxito o fracaso de un puesto de trabajo.

Pero, las posibilidades de éxito son obvias, si se ha hecho un análisis detallado del puesto, fraccionándolo en las tareas que componen el puesto de trabajo, de ésta manera se pueden simplificar todos los detalles necesarios, minimizando la posible fatiga ocasionada por un trabajo prolongado; sin embargo, también es posible adecuar un trabajo eliminando los detalles innecesarios del mismo.

### CAPITULO 3

#### LOS ACCIDENTES

Los accidentes ocurren por alguna razón, aunque se alude a que surgen debido a la "mala suerte" o que son casuales, según Tiffin y Mc Cormick (50), con ésto no se resuelve nada, éstos conceptos se refieren cuando se desconocen las causas de los accidentes. Sin embargo, los conceptos de suerte y casualidad se han ido desechando, debido a las investigaciones llevadas a cabo en éste campo. Como el estudio llevado a cabo por Heinrich, en que comenta que el 90% de los accidentes son causados por (50):

- a) Inspección defectuosa
- b) Incapacidad del empleado
- c) Disciplina reflejada
- d) Falta de concentración
- e) Carencia de seguridades
- f) Ausencia de aptitud física y mental dentro del trabajo.

Este tipo de accidentes industriales se pueden evitar por medio de supervisión adecuada y selección de personal eficiente; el otro 10% son debidos a aspectos psicológicos (o personales) -- del edificio.

Zwaga (53), menciona que las tareas difieren respecto a su grado de dificultad, en la relación a la diferencia de la "carga mental" de los sujetos, ya que el sujeto puede hacer más esfuerzo en una tarea difícil que en una fácil, sin embargo, no es que el-

esfuerzo mental sea influenciado por la carga mental sino como D--nev (53) atribuye, una parte del esfuerzo medido durante una tarea mental al componente motor de la tarea, así como el efecto a nivel fisiológico.

Thackray (49), menciona que se ha demostrado en los estudios de laboratorio, que el funcionamiento prolongado en tareas monótonas ocasiona decremento del tiempo de atención, estudiados principalmente en las tareas de vigilancia, donde se requiere un mínimo de esfuerzo muscular, puesto que éstas tareas exigen atención continua, con una monotonía relativa o bien en una situación de índole repetitiva, el decremento posiblemente no sea una consecuencia de la respuesta de fatiga; por lo tanto la probabilidad en los individuos que no pueden mantener su atención en las condiciones que implica una tarea, parecen cometer más errores y son menos competentes para dirigir una situación de emergencia, por tal razón es necesario considerar las características de los individuos no capacitados para mantener la atención bajo condiciones normales y evitar incidentes que puedan ocasionar un accidente.

Kidd (46), sugiere que los errores pueden clasificarse:

- a) En fallas para detectar la señal.
- b) Identificación incorrecta de una señal importante.
- c) Momento incorrecto de una señal importante.
- d) Error en la selección de la acción.
- e) Error de cometerlo o comisión.

"Entonces la medida preventiva para los errores debe basarse

en un procedimiento ergonómico del medio, espacio de trabajo, en la intersuperficie, tarea y diseño del trabajo" (45).

Por otro lado, Östberg (36), hizo un estudio en tres amplios-almacenes de depósito de comida, donde se investigó a los choferes-de los montacargas, verificando los datos acerca de la seguridad,-- mediante observaciones y entrevistas, así como el análisis de los - incidentes recordados en los tres meses anteriores, así como los ac- cidentes reportados de cuatro años a la fecha; en el uso de monta-- cargas se encontró como resultado un incidente por semana en el em- pleado de piso, y la mayoría de los incidentes ocurrirían en las -- clases de diferentes "áreas de confluencia", como en los caminos -- que llegaban al mismo lugar, así como también los debidos a las si- tuaciones de conflicto durante el trayecto.

Las conclusiones y recomendaciones (según Östberg(36) ), con- cernientes a los montacargas, almacenes y choferes, son dados en -- términos de evitación de accidentes y reducción de daños. "Obser--- vando el almacén como un sistema, en donde probablemente debiera--- haber todos los grados de libertad para permitir que los trabajado- res, hombres y mujeres, puedan trabajar sin daño, y no bastantes -- grados de libertad para permitir trabajar inseguramente" según se-- ñala Östberg (36).

### 3.1.- DEFINICION.

Para contribuir a la comprensión clara de lo que significa - accidente, se darán a continuación algunas definiciones:

Coinciden tres con la misma definición y es, Blake (8), el -

Departamento de Dirección de Normas de Trabajo (13) y el libro sobre Accidentes de Trabajo (52): "Cualquier acontecimiento inesperado e imprevisto que interrumpe o interfiere al proceso ordenado de la actividad de que se trate", continúan:

De acuerdo con ésta definición el accidente, no implica necesariamente alguna lesión, por lo que de ellos no se lleva constancia, excepto en las hojas de costos, pues es evidente que todas las interrupciones e interferencias aumentan los costos, ya sea que se puedan medir o no, la cantidad de los aumentos de los costos; es importante si se puede lograr cualquier trabajo bien empleado, o cualquier otra actividad, se desarrolla exactamente como se le ha concebido, es índice de eliminar todos los accidentes y por lo tanto, todas las lesiones.

Otra definición consiste, según el libro de Adiestramiento de Seguridad Industrial para Supervisores (2): "Todo accidente es un suceso inesperado y no planeado que entorpece o interrumpe la marcha ordenada del trabajo".

Respecto a ésta definición (2), puede afectar el accidente a:

- a) Hombres.- Como lo son los trabajadores.
- b) Materiales.- En los que se incluyen las materias primas, productos o artículos en proceso de elaboración.
- c) Maquinaria y herramientas.- Como lo son las máquinas, motores, transmisores de energía, correas, poleas, herramientas de mano y herramientas mecánicas.
- d) Equipo.- Como son las carretillas, transportadores, alumbrado, ventilación, suministro de energía, mesas, si-

llas, y similares.

- e) Tiempo.- Se refiere al tiempo de inactividad del trabajador lesionado, de la máquina, de los equipos que están dañados.

Según el Suplemento del Manual de Adiestramiento de Seguridad Industrial (3), debe conseguirse un informe respecto a cada caso de accidentes, siendo la finalidad primordial de todo reporte -- de algún accidente es que dé información y no la determinación de -- quién es la culpa. Se necesita información previa para que ayude a determinar la causa del accidente y para que ponga de relieve las -- respuestas a lo que el trabajador estaba haciendo antes de suceder el accidente, que fué el resultado, cuáles fueron las causas del -- accidente.

Según el Manual de Seguridad Industrial (43), considera que las herramientas de mano constituyen del 5 al 10% de todos los accidentes de trabajo, debido a que pueden ser herramientas defectuosas, herramientas inadecuadas para la tarea desempeñada; debido a la influencia del método incorrecto en el que se puede basar el obrero, -- es necesario enseñarle el empleo correcto de todas y cada una de -- las herramientas que pudiere necesitar en su trabajo, así como las consecuencias del mal uso (heridas, mala calidad del trabajo, daño a las herramientas).

El mal cuidado de las herramientas es consecuencia de no seguir, un programa claramente trazado y planificado para el control y la conservación de dichos instrumentos de trabajo; el uso adecuado, la devolución puntual, la reparación adecuada y la supervisión de su entrega a los operarios son elementos básicos de todo buen -- programa encaminado a la conservación y el cuidado de las herramien-

tas, el cual exige supervisión y revisión diaria, a fin de comprobar que se está realizando de acuerdo con los lineamientos trazados.

Los accidentes de trabajo pueden dar por resultado daños a cualquier persona o combinación en la que intervienen (2):

- a) Los Materiales .- En los accidentes que por lo general tienen por resultado daños a los materiales no se denuncian - pues son difíciles de descubrir, debido a que los trabajadores y supervisores hacen caso omiso de ellos, disimulando sus resultados.
- b) La maquinaria.- No se denuncian por lo regular estos accidentes, a menos que los daños sean considerables.
- c) Los equipos.- Cuando son afectados, ya sea las piezas de equipo no se dan generalmente a conocer, a menos que los daños sean extensos.
- d) El Tiempo.- Si es el único afectado, puede formarse una -- acumulación de artículos en proceso de elaboración, o producir un retraso en la producción , pudiéndose verificar-- en la pila de desechos, en los registros de tiempos inactivos y en la pérdida de producción.
- e) El personal.- Si los accidentes de trabajo afectan al personal, teniéndose por resultado lesiones a los obreros, -- éstas lesiones pueden ser causa de incapacidad, pero lesiones que son menores son origen de que no tengan incapacidad ya que generalmente se tienen registros acerca de las lesiones que reclamaron tratamiento.

La lesión con incapacidad según el libro de Adiestramiento -- de Seguridad Industrial (2) es: "Aquella que hace que la persona -

lesionada sea incapaz de llevar a cabo una labor regularmente establecida a la que tiene acceso, y está a su disposición durante todo el intervalo de tiempo que corresponde a las horas de su turno regular, de uno o más días cualesquiera, posteriormente al día en que -- resultó lesionado".

Los accidentes se clasifican debido a su gravedad o severidad (según Tiffin y Mc Cormick (50) ) en :

- a) Accidentes con pérdida de tiempo.- Cuando el obrero pierda el día, jornada o turno en que sucede el accidente, exigiendo el pago de una compensación industrial.
- b) Accidentes caseros.- Cuando el obrero pierde el resto del día, jornada o turno en que sucede el accidente, sin embargo, no exigen pago de compensación industrial.
- c) Accidentes de primeros auxilios.- Cuando hay curación de éste tipo en la clínica de la fábrica y en la que el obrero puede regresar a su casa.

Esta clasificación, se hizo en base a que la alta frecuencia de accidentes en los que hay pérdida de tiempo y que son graves menciona Tiffin y Mc Cormick (50), no siempre son acompañados por alta frecuencia de accidentes menores. No debe generalizarse, el concepto de que los accidentes con pérdida de tiempo influirán en los primeros auxilios, ni tampoco que se les debe agrupar en una sola hilera en la que no sea posible distinguirlos, sino que se les pueda detectar a cual pertenecen.

De ésta manera Hobbs (50), dedujo que los obreros con alta frecuencia a sufrir accidentes menores están propensos a sufrir accidentes mayores.

Gilmer (18) define el accidente como: "Un suceso indeseable y desafortunado que ocurre inesperadamente".

Según Gilmer (18), algunos tipos o categorías de consecuencias de los accidentes se ennumeran:

- 1) Existen consecuencias que suponen lesiones sin ninguna --- trascendencia, éstos son los accidentes en los que no se - producen heridas.
- 2) Hay accidentes con lesiones de poca importancia.
- 3) Hay accidentes que producen o provocan averías en el mate- rial, en los cuales no hay lesiones.

Continúa Gilmer (18), que es importante en los accidentes los actos y sus consecuencias, al considerarse el tiempo perdido, pues - cuando se da excesiva importancia al mismo, impide que se tome en -- consideración la necesidad de concentrarse sobre las causas de los - accidentes; las consecuencias son importantes, pero pueden ser eli-- minadas si se conocen sus causas. O sea, que se tiene que analizar - todos los accidentes, ya que si se toman en cuenta los resultados de los accidentes, no se soluciona el problema que éstos plantean, por- tal razón se requiere descubrir sus causas y prevenirlas, puesto que ambas son factores causales.

### 3.2.- CAUSAS DE LOS ACCIDENTES.

El trabajo en ciertas industrias es más peligroso que en otras menciona Siegel (44), así las industrias madereras, minera y de la - construcción se consideran más peligrosas con respecto a la frecuen- cia de los accidentes de lo que pueden ser los equipos eléctricos y- de comunicaciones.

Según el Manual de Seguridad Industrial (43), el principal pe

ligro de los aparatos eléctricos es el riesgo de descarga, en algunos casos fatales; otros tipos de lesiones son las quemaduras por chispas o flamazos eléctricos, y caídas al sufrir choques de corriente de baja intensidad; en las herramientas de potencia accionada -- por aire presentan más o menos los mismos riesgos que los aparatos eléctricos.

Continúa Siegel (44), que ésta discrepancia en el récord de la seguridad como función de la industria, señala por lo menos tres factores generales, que son causas potenciales de los accidentes:

- a) El ambiente físico de trabajo.- Cuanto más expuesto esté un obrero a equipos peligrosos y a circunstancias de trabajo desfavorables, tanto mayor será su riesgo de padecer un accidente.
- b) La naturaleza personal.- Se refiere a que ciertas industrias son más selectivas, que en otras en la contratación y conservación de los empleados y obreros, con base en variantes personales tales como edad, experiencia anterior y salud física.
- c) Las actitudes.- Son las actitudes que tienen los obreros -- que no se sienten impresionados por el potencial de lo -- que les rodea y por las actividades que pueden provocar -- accidentes, tienen mayores posibilidades de sufrir un accidente que aquellos que han desarrollado actitudes adecuadas de cautela.

Según Gilmer (18), las causas de los accidentes tienen dos categorías:

- 1) Condiciones peligrosas.- Es cuando algún aspecto del am-

biente físico determina o hace probable un accidente, como sucede en la instalación desordenada de la maquinaria, alumbrado deficiente, partes móviles sin proteger, suelos grasientos y similares.

- 2) Actos peligrosos.- Son los que conducen a un accidente, se refieren a las fallas de una labor asignada, que dan como resultado un accidente.

Menciona Gilmer (18): "Un accidente puede ser causado por -- varias condiciones o actos peligrosos, unos factores de ésto pueden ser:

- a) Falta de visión.
- b) Enfermedad.
- c) Preocupaciones.
- d) Coordinación deficiente.
- e) Falta de adiestramiento, etc.

Todos éstos estados o condiciones constituyen el elemento -- humano y se llaman factores humanos".

Sin embargo, la causa de un accidente consiste en los defectos, en los actos, o en la falta de acción, que deben corregirse --- según el libro de Accidentes en el Trabajo (52), todo ésto es para -- evitar que el accidente se repita. Términos tales como: Empleo de -- materiales, caídas, quemaduras, etc. usados para designar causas de -- los accidentes, son realmente fuentes de los accidentes y lesiones; -- el manejo de materiales, es una actividad de la que resultan muchas -- lesiones, pero la causa de cada una de esas lesiones es una situación -- peligrosa o riesgosa, o algo que una persona hace o deja de hacer, -- en relación con la actividad que se trate, o una combinación de esos

factores.

Según ésto, Sierra (45) comenta que: "las caídas producen lesiones, pero lo que interesa saber es la situación, que acto u omisión han provocado la caída, lo que se refiere a las quemaduras son lesiones, pero no causas".

Rara vez, un accidente obedece a una sola causa, según demuestra el Manual de Adiestramiento de Seguridad Industrial (2), puesto que existe confusión respecto a la fuente y a la causa de que suceden los accidentes, la diferencia es :

La fuente es (2): "Siempre el tipo de trabajo que se hace o la actividad que se desempeña, como es el manejo de materiales, uso de herramientas de mano y atender a la maquinaria".

La causa es (2) : "una condición insegura, un acto contrario a la seguridad cometido por una persona, o una combinación de ambas cosas".

Las caídas, quemaduras, lesiones en los ojos, son resultados de accidentes y no pertenecen a ninguna de las clasificaciones anteriores (2).

### 3.3.- FACTORES DEL ACCIDENTE.

#### 3.3.1.- AGENTE.

Según el Manual de Adiestramiento de Seguridad Industrial --- (2) y el Manual de Accidentes en el Trabajo (52) mencionan que el agente es: "El objeto o sustancia relacionada con una lesión que pudo:

- a) \*Estar provista de los resguardos adecuados.
- b) Corregirse: Tales como máquinas (tornos, prensas, sierras-taladros, etc.)"

La parte del agente es la que más se asocia con la lesión, --

que pudo haber sido protegida y evitada.

### 3.3.2.- PARTE DEL AGENTE.

Según el Manual de Adiestramiento y Seguridad Industrial (2)- y el Manual de Accidentes en el Trabajo (52), la parte del agente: "Es la que se encuentra más estrechamente relacionada con la lesión- y que en lo general, podía haber sido debidamente protegida o evita- da".

Por supuesto, es casi interminable la lista de partes del --- agente, ya que en una máquina tan simple como el taladro, se consi--- deran como partes del agente (2, 52): El mandril, la broca, el ban--- co, el árbol, la polea, los engranes, etc.

### 3.3.3.- LA CONDICION MECANICA O MATERIAL DE INSEGURIDAD.

Según los Manuales de Seguridad y Accidentes (2,52):

"Es la condición del agente que pudo estar provista de resguardos,- que se pudo evitar o corregir, como son:

- a) Agentes protegidos en forma deficiente (no protegidos o -- protegidos inadecuadamente).
- b) Agentes defectuosos, abarcan materiales ásperos, resbala-- dizados, agudos y de baja calidad.
- c) Arreglos o procedimientos peligrosos en el agente especí-- fico, sobre él o a su alrededor, abarcan el almacenamiento inseguro, como congestionamiento y sobrecarga.
- d) Iluminación inadecuada, como es la luz deficiente y los des-- tellos.
- e) Ventilación inadecuada, como es la renovación insuficiente de aire, y el aire impuro contenido dentro de un lugar de-- terminado.
- f) Ropa o vestimenta insegura, como es la falta de guantes, de

lantales, zapatos, respiradores o defectos de ellos, así -- como la ropa suelta.

g) Condiciones mecánicas o materiales inseguros, no clasificados en alguna parte.

h) Ningún agente defectuoso".

#### 3.3.4.- CLASE DE ACCIDENTE.

Según el Manual de Adiestramiento de Seguridad Industrial ---- (2): "Es la forma en que se establece el contacto entre la persona lesionada con el objeto o sustancia, o la exposición o el movimiento de una persona lesionada, que da por resultado la lesión".

Esta definición menciona los siguientes factores como referentes a la clase de accidente:

- a) Colisión
- b) Contusión
- c) Prensado
- d) Caída
- e) Resbalarse
- f) Exposición a temperaturas extremas
- g) Contacto con la corriente eléctrica y similares.

#### 3.3.5.- ACTO INSEGURO.

Según el Manual de Adiestramiento de Seguridad Industrial --- (2): "Es la violación de un procedimiento seguro, comúnmente aceptado cuya violación fué causa del tipo de accidente".

Entre éstos factores el Manual de Accidentes en el Trabajo -- (52) señala:

- a) Actitud impropia.
- b) Falta de conocimiento o habilidad.
- c) Defectos físicos.
- d) El factor personal de inseguridad.

### 3.3.6.- EL FACTOR PERSONAL DE INSEGURIDAD.

Lo define el Manual de Seguridad Industrial (2) como:

"Es la característica mental o física que permite o da ocasión a -- factores personales:

- 1) Actitud impropia, cuando se hace caso omiso de las ins---  
trucciones y no se comprenden, puede haber tensión y exci-  
tabilidad.
- 2) Falta de conocimiento o habilidad, cuando se conocen las-  
prácticas seguras o no se tiene preparación en las mismas.
- 3) Impedimento físico, cuando existe fatiga o intoxicación,-  
o bien defectos en la vista y en el oído, etc.

para determinar las causas de los accidentes (2), los tres - factores anteriores tienen importancia como "factores determinantes" ya que están presentados sistemáticamente para la acción preventiva que se puede lograr por medio de registros de todos los casos de accidente, indicando los factores del accidente, que posiblemente intervinieron; ésto coincide con Flanagan (17) y Chapanis (10), donde se toma en cuenta una entrevista hecha a personas con el propósito de prevenir los incidentes, y eliminar totalmente los accidentes si las condiciones que se han llevado a cabo tienen éxito.

Según el Manual de Adiestramiento de Seguridad Industrial (2),- respecto a los factores del accidente que posiblemente intervinieron, el mejor método es usar los factores en calidad de guías para ana---

lizar los métodos y condiciones de trabajo, con el fin de determinar exactamente donde y como podrían producirse los accidentes, de tal manera que pueden tomarse medidas preventivas.

Este último procedimiento requiere que se determine (2) cada agente y parte del agente específicos, de modo que pueda señalarse se con precisión la condición mecánica o física insegura que existe o podría existir. Lo cual pone de manifiesto el tipo de accidente-- que pudo producirse, mediante las cuales quedarán establecidas las medidas necesarias y preventivas.

Según el Manual de Adiestramiento de Seguridad Industrial -- (2) y el Suplemento del mismo (3), y el Manual de Accidentes de Trabajo (52) concluyen:

prevenir los actos inseguros de la persona es más difícil, - debido a las demasiadas variantes del comportamiento humano implicado . por medio del adiestramiento, la educación y la persuasión, - puede lograrse una actitud adecuada, dando a los trabajadores el--- conocimiento y la habilidad necesarios para que realicen su trabajo de modo seguro; debe asignarse al trabajador una labor para la cual sea suficientemente apto, modificando el factor de impedimento físico como razón para que se cometa un acto inseguro.

La determinación de las causas del accidente exige que se tomen en cuenta todos los factores que contribuyen a aquel, ya que prevenir los accidentes exige la eliminación de dichas causas.

#### 3.4.- OTRA CONSIDERACION.

J.M. Faverge (12), considera al accidente: "Como fuente de-- información sobre la estructura y funcionamiento de un sistema hombres máquinas".

Su teoría del accidente se refiere: "Se intenta hoy en día-

analizar la génesis del accidente de forma operativa en función de un proceso de interacción entre el hombre y el medio ambiente; incluso se generaliza el concepto de accidente, que llega a considerarse como toda interrupción imprevista de la producción; se estudian así los accidentes de la máquina o del material, igual que los que provocan una herida del trabajador: El accidente es un subproducto del funcionamiento del sistema, que se trata de evitar mejorando el conjunto del sistema".

por tal motivo define el sistema, debido a que se necesitan los modelos dentro del funcionamiento del sistema (12):

"Dado que un sistema industrial que se propone la transformación o la extracción de un producto, se llama célula o unidad funcional a todo elemento de dicho sistema cuya función haya sido prevista dentro del proceso de transformación o de extracción".

Definiendo un accidente Faverge como (12):

"Se dice que hay accidente a determinado nivel de estudio, si una o varias células de dicho nivel dejan de funcionar".

Menciona que el comportamiento peligroso, es cuando una célula no responde de manera adecuada, como puede ser la falta de información para la célula, transformación defectuosa de la información por parte de la célula o por una situación de la célula, que se encuentra en la fase de producción o recuperación; por tal motivo el accidente es el funcionamiento inadecuado del sistema.

### 3.5.- PREVENCIÓN DE ACCIDENTES.

Según la Oficina Internacional del Trabajo (24), un accidente ocasiona pérdidas no solo en el factor humano, sino dentro de la producción de la empresa, así como también en los materiales y herramientas estropeadas, las indemnizaciones y la asistencia médica.

Continúa (24) que todo el tiempo perdido por accidentes hace aumentar el tiempo invertido para producir una cantidad determinada de bienes y servicios; por lo tanto, supone una disminución de la -- productividad.

Entonces, cuando ocurre un accidente y se interrumpe el trabajo, posteriormente se iniciará el trabajo probablemente más lento ya que existen riesgos, estando preparados para el peligro, ocasionando que los movimientos de los sujetos en esa zona de inseguridad pierden inseguridad y rapidez; por tal razón el estudio de métodos -- puede contribuir de modo considerable a reducir los accidentes, simplemente al limitar el número de veces que se manipula el material y la distancia que recorre.

Debido a ésto la prevención de accidentes, requiere eliminar las causas técnicas y humanas que probablemente lo ocasionen, entre éstos medios están:

- a) Hacer respetar normas y reglamentos.
- b) Vigilar al personal en forma competente.
- c) Conservar el material en perfecto estado.
- d) Fomentar las buenas relaciones de trabajo.
- e) Velar por la salud y bienestar de los trabajadores.
- f) Acostumbrar a todos a cumplir las normas y prácticas de seguridad.
- g) Colocar avisos, usando colores distintivos para destacar -- los objetos peligrosos.

Pero, como parte importante es el realizar un Análisis de Tareas, en el que se precisen los tipos y condiciones de trabajo, el medio en que se desarrolla, para que de esa manera, se pueda disminuir la carga de trabajo y aumentar la seguridad.

ANALISIS Y CONCLUSIONES

En la industria ocurren con frecuencia bastantes accidentes, y por medio de la técnica del Análisis de Tareas o de Puestos, que es una técnica ergonómica, la posibilidad de ocurrencia de un accidente podrá disminuirse ya que al hacer el Análisis de Tareas, se incrementa la seguridad en las funciones que sean desempeñadas por los obreros. Dado que se conocerán cada una de las tareas y de las posibles pautas de conducta que requiere un trabajo determinado, pero la finalidad es que no exista inseguridad, por lo tanto el estudio del trabajo o Ergonomía podrá ser desarrollado o utilizado en este estudio, como una técnica por medio de la cual la ocurrencia de errores y accidentes se vayan disminuyendo paulatinamente al encontrar el punto de falla, por tal motivo la seguridad sea aumentada.

La hipótesis, que planteo consiste en que la posibilidad de ocurrencia de un accidente podrá disminuirse, en los puestos de trabajo, si mediante el Análisis de Tareas, se hace un estudio del puesto de trabajo, conociendo cada una de las tareas con que se forma, con el propósito de detectar las fallas en el sistema, empleando el estudio de tiempos y movimientos, para poder precisar el tiempo que se llevará un movimiento dentro de cada operación, para que posteriormente, se puedan simplificar las operaciones, mediante movimientos importantes y hacerse un arreglo adecuado del lugar de trabajo.

Esto viene al caso, ya que el personal de una organización -- que la forme, puede dar lugar a : (Señala Anstey (4))

1º ¿Que clase de personal requiere?

Para esto, se puede emplear el Análisis de Puestos, indicando las cualidades y categorizaciones que tienen importancia en un puesto de trabajo específico. Sin embargo, hay dificultad, ya que la mayoría de los puestos involucran conglomerados diferentes de tareas,

que son esenciales para la ejecución y funcionamiento adecuado de -- sus funciones primarias, el énfasis se dará a aquellas tareas cuya - importancia sea mínima en relación al puesto; todo esto es un indica - dor de la persona que pueda ser requerida para ocupar el puesto de - trabajo.

2° ¿Se está obteniendo el personal que se quiere, o se está - improvisando?

Consiste, en que el personal que se esté seleccionando, puede tener cualidades que la organización requiere.

Posteriormente, menciona Faverge (16), se requiere conocer da - tos acerca de como el trabajo se encuentra evaluado; esta considera - ción abarca:

- 1) Complejidad y dificultad de la tarea.
- 2) Grado de actividad exigido, abarcando el desgaste físico - o nervioso.
- 3) Responsabilidad relacionada con la gravedad de errores -- que puedan provocar accidentes.
- 4) Condiciones deficientes de trabajo que actúan como compen - sación en la remuneración.

Así, mediante el Análisis de Puestos se pueden identificar los anteriores aspectos, donde la importancia radica en la eliminación de fallas, incidentes, disfunciones o accidentes, en las tareas que se -- estén desarrollando.

Por tal motivo, para evitar el mal funcionamiento del puesto - de trabajo, ocasionado por ejemplo por un accidente, se puede entre - vistar a los obreros para tener información verídica, o bien descri - bir o especificar las categorías y condiciones del puesto.

Para éstos tipos de procedimientos se usan cuestionarios, para

analizar por escrito y a la vez verbalmente, todas aquellas partes - importantes de la tarea (26), y después es necesario hacer una evaluación nueva mediante las respuestas obtenidas.

Si la razón es detectar incidentes para prevenir posteriormente los accidentes, entonces se puede recurrir a los operarios o a los mandos que conocen el puesto y que están especializados en el mismo - que pueden determinar el grado de formación requerido para ese puesto de trabajo, sin lo que son ineficaces en el desarrollo de las tareas asignadas.

Así menciona Lapierre (26) y Murrell (34), que mediante la técnica del incidente crítico de Flanagan se les puede asignar a los operarios que conocen bien su puesto de trabajo, y que sean capaces de comprender la sucesión lógica de los hechos que observan, la descripción de un incidente, en cuyo curso un individuo dado ha demostrado un comportamiento particularmente eficaz o ineficaz, éste tipo de datos se podrán reunir diariamente, y las informaciones se agruparán, posteriormente se resumirán en una tabla, o bien si son demasiados se puede hacer una descripción de las actividades que se requieren conocer.

También la información se puede reunir mediante observadores neutros o por ensayo personal, señala Lapierre (26), las informaciones se pueden reunir por cualquiera de los métodos, o combinaciones - ya que sirven para llenar un formulario de análisis que constituyen "la ficha antropométrica del puesto que es estudiado". (26)

Los formularios son los distintos modelos que son añadidos -- para dar importancia al puesto de trabajo, y al tipo de obrero que será apto para un trabajo determinado; es posible, por medio de indicaciones del estudio de tiempos y movimientos de Barnes, y mediante fotografías de las máquinas utilizadas (26).

Mediante la técnica del incidente crítico de Flanagan, se -- puede demostrar que los datos obtenidos, señala Murrell (34), de un número de incidentes en un diseño o tarea, pueden ocasionar un accidente, o bién estar cerca del mismo.

Por otro lado, Puy (41) alude que mientras haya un solo accidente queda algo que preveer, algo que mejorar y algo que inventar. Cada lesión es por sí misma, una prueba de que algún riesgo o alguna combinación de riesgos que no han sido corregidos de una manera satisfactoria.

Ya que se puede prevenir un accidente, solo después de conocer con detalle los riesgos que la actividad en el trabajo lleva -- consigo, pudiéndose tomar las adecuadas medidas preventivas, llegando así al Análisis de Tareas, respecto a acciones preventivas en una materia de seguridad, tomando en cuenta los objetivos siguientes (41):

- 1) Descubriendo los riesgos materiales existentes.
- 2) Descubriendo los actos arriesgados y los movimientos o -- posturas peligrosas que adopta el trabajador al realizar su tarea.
- 3) Determinación del equipo y las herramientas necesarias -- para realizar el trabajo con seguridad.
- 4) Determinación de los requisitos necesarios para la eje--- cución segura del trabajo, tales como buen estado físico- facilidad de movimientos y aptitudes especiales para realizar la tarea.

El descubrir los riesgos materiales conduce a tomar medidas- respecto a la tendencia de eliminación total o parcial de riesgos, - manifiesta Puy (41). Los actos arriesgados y los movimientos o posturas peligrosas que se detecten en el análisis realizado, conducen-

a ~~medidas~~ que aseguren su total erradicación. La determinación del equipo y las herramientas que permitan la realización del trabajo con seguridad lo establece la Ergonomía, consistente en la adaptación de la máquina al ser humano.

El empleo del método de los incidentes críticos, que es un componente para el Análisis de Puestos, puede proporcionar información para desarrollar medidas de ejecución del puesto, manifestándose descripciones de las diferentes conductas de trabajo; ya que el Análisis de Puestos es "el descubrimiento de las conductas del empleado que son necesarias para que el puesto sea desempeñado con éxito" (Dunnette (14) ).

Ya que según Montmollin (12), no hay Ergonomía sin Análisis de Tareas, por tal motivo el Análisis de Trabajo es sumamente importante, debido a que es necesario precisar cada una de las tareas que se desarrollan en él. Pero el mal funcionamiento del sistema es debido posiblemente a las condiciones de fatiga o falta de conocimiento o adiestramiento, entre unas cuantas causas, por tal motivo el error humano sale a relucir, en donde si éste se produce, queda descubierto antes de que resulte perjudicial tomando en cuenta medidas de corrección para el mismo (Pfiffner (39) ): según éste autor las máquinas están sujetas a error y por otro lado los seres humanos también; por tal motivo se requiere de inspección, información y revisión que permita el control adecuado dentro de la organización.

Se espera que la adaptación del puesto de trabajo al hombre-- (Faverge (16) ), disminuyan los errores y accidentes, por tal razón tiene importancia el análisis de los accidentes y errores que hayan ocurrido en situaciones previas (Chapanis (10) ) y Montmollin (12) ) como el estudio realizado para precisar el error humano (de piloto) hecho por Fitts y Jones, o los trabajos realizados por Zwaga (53) --

respecto a la posible fatiga de sujetos en las tareas difíciles, o bien el estudio importante de Östberg (36) donde verificó sus datos acerca de la seguridad con choferes de montacarga, reuniendo datos de incidentes recordados de tres meses antes y de accidentes reportados de a cuatro años a la fecha. Concluyendo la importancia de la evitación de accidentes y la reducción de daños.

La Ergonomía ayudará a mejorar la ejecución de una tarea, redistribuyendo adecuadamente el lugar de trabajo, nivelando el trabajo para cada puesto; para que los lugares no sean incómodos y exista orden, sistematización, fluidéz en las operaciones y precisión -- cuando se actúa, todo ésto es con el hecho de resumir y simplificar el trabajo, así como el evitar los errores, fallas, incidentes, disfunciones humanas, que pudiesen causar grandes consecuencias en el sistema hombre máquina, lo cual repercutirá dentro de la organización misma posiblemente, inclusive, minimizando la ejecución adecuada del proceso de trabajo.

## RESUMEN.

- 1.- La Ergonomía, trata acerca de la interacción de los hombres y de las máquinas, estableciéndose los puestos de trabajo; ya que el puesto de trabajo se forma por la relación que establecen el hombre y la máquina, surgiendo entonces el trabajo. Además, estudiá las características esenciales que debe tener una máquina para su mejor trabajo, y sea usada en forma fácil y eficiente. En las relaciones hombre-máquina se busca la mejor forma de diseñar una máquina y que el ser humano haga buen uso de ella.
- 2.- Para que sea adecuado el funcionamiento de una empresa, se requiere de un Análisis de Puestos; en donde se determinarán las tareas que comprende el trabajo, las habilidades, conocimientos, aptitudes y responsabilidades requeridas por el trabajador, para obtener un rendimiento satisfactorio, de esta forma el puesto de trabajo bajo estudio, puede ser diferenciado de los demás puestos de trabajo un poco similares a él. En sí, un Análisis de Puestos consiste en :
  - 2.1.- Identificación del puesto.- Esto permite una referencia rápida, ya que un puesto de trabajo es más fácil de diferenciarlo de todos los demás.
  - 2.2.- Descripción del puesto.- Este informe narra los deberes y condiciones de una tarea determinada.
  - 2.3.- Especificación del puesto.- Consiste en la formulación de una lista explicativa de los factores básicos que se toman

en consideración, tales como las responsabilidades inherentes al puesto, los conocimientos profesionales requeridos, exigencias mentales, destreza requerida, la experiencia y formación necesarias, las exigencias físicas y las condiciones ambientales y riesgos profesionales.

- 3.- De todo esto se desprende que al estudiar determinado puesto de trabajo, precisando todo lo que en él se hace, con qué se hace, bajo qué condiciones ambientales, cómo se hace el trabajo, su lugar, que materiales o herramientas son necesarios, y quiénes tentativamente podrían llenar los requisitos para desempeñarlo adecuadamente. Presentando una combinación de las exigencias intelectuales y físicas, surgiendo la posibilidad de precisar la tarea principal y la descripción de las tareas secundarias.
- 4.- El Análisis de Puestos desarrolla información para analizar detalladamente todo lo que se hace, verificando cada detalle, su objeto, dónde debe realizarse, cuándo debe hacerse, quién es el obrero u operario más adecuado para llevarlo a cabo y el cómo debe realizarse; todo ésto es una base para la implantación de un nuevo método de trabajo, eliminando los detalles innecesarios y simplificando todos los detalles necesarios.
- 5.- En la descripción del puesto, se indica de una manera general las tareas contenidas por él, y en la especificación del puesto se señalan las tareas en una lista explicativa de los factores básicos del puesto. Aquí, es la sección en donde mediante la Ergonomía se lograrán medir, analizar y precisar las tareas; ya-

que la Ergonomía cuenta con técnicas sobre Análisis de Tareas , eligiéndose la más adecuada para iniciar el estudio y obtener buenos resultados. Ya que no hay Ergonomía, sin el Análisis de Tareas; el Análisis de Tareas y el Análisis de Puestos son complementarios.

- 6.- Al conocerse las tareas del puesto, será una ventaja para determinar los requerimientos detallados que un operario o trabajador debiera tener, para un puesto particular. Entonces, el Análisis de Tareas tiende a estereotipar el puesto y reducir la libertad del obrero para hacer decisiones imprecisas, es decir, aquí se puede improvisar el método de trabajo.
- 7.- Es importante notar que las habilidades tienen carácter de primacía dentro del puesto; así, una cédula puede prepararse para un análisis, con el fin de usar el perfil del puesto, enumerando todos los rasgos humanos que tienen relación con el puesto; con el fin de considerar el cómo tener un repertorio de conductas para las exigencias de la situación y de esa forma caracterizar lo que se hace. El funcionamiento que se llevará a cabo, no solo es juzgado por el que también realizará estas habilidades, sino a lo que es esperado y cómo ocurrirá una tarea de acuerdo a los objetivos que hayan sido prescritos.
- 8.- Algunos puestos requieren una combinación de actividades, como los que exigen habilidades administrativas, pero si las habilidades de tal puesto son divididas, como también sucede en los puestos mecánicos complicados de una fábrica, permitirá el uso de

las habilidades más especializadas. La descomposición del pues to en pequeñas unidades específicas, en donde cada trabajador-funcionará en pocas operaciones simples y rutinarias, serán analizadas cada una de éstas unidades o tareas, mediante las - técnicas de tiempos y movimientos.

9.- Para encontrar el método mejor, es una función del estudio de-tiempos y movimientos, para determinar la mayor forma de efica cia para ejecutar una operación dada, e inducir a los trabaja-dores de esa manera; debido a que por lo regular los obreros - "se encierran" en sus recursos particulares, sin embargo se - les enseñará a que no se resistan al cambio del método tradi--cional a un método superior de trabajo.

10.- La forma en que una persona desempeña una tarea, tiene un gran efecto sobre la eficiencia final lograda, ésto puede ser inde-pendiente de la habilidad manipulativa; de tal manera lo que - se obtenga es o será el que tan efectiva resulta una operación determinada, sin embargo el arreglo de los lugares de trabajo-es una de las fases a que alude la Ergonomía, para eliminar - las pérdidas de energía, así como el tener un lugar convenient-te cuyo espacio sea adecuado, para la no interferencia de o---tros materiales; el tener un lugar asignado para cada herra---mienta y jerarquizar según sea su uso y funcionalidad para las tareas, con el fin de simplificar el trabajo.

11.- Entonces, si a cada herramienta se le ha dado un lugar espe---cial , en forma tal que su alcance sea fácil, entonces la fre-

cuencia en el uso de herramientas serán localizadas fácilmente, considerándose como un arreglo propio para simplificar el trabajo, desarrollando en el trabajador hábitos automáticos, ya que el mismo movimiento es siempre hecho para obtener una herramienta determinada.

12.- La necesidad de agarrar la herramienta con un movimiento especial, "sin pensar", haciendo el trabajador un "alcance", para el lugar donde se encuentra esa herramienta. Considerando el ahorro de tiempo para eliminar su uso inadecuado buscando herramientas mal colocadas, en el mismo lugar o no se encuentren en el lugar correspondiente, para esto es necesario que haya check lists del material a utilizar, que exista a cada nivel desde el obrero hasta el ejecutivo.

13.- Esto involucra, que para una mejor producción y eficiencia, se debe considerar el diseño de las herramientas para cada puesto, ya que al emplearse determinadas herramientas y materiales que no correspondan al trabajo, entonces contribuirán a que exista un gasto de energía e ineficiencia, involucrando incomodidad en el lugar de trabajo, inconvenientes dentro de los puestos de trabajo, como sería la fatiga y aburrimiento, el emplear mayor tiempo en una tarea que por lo general requiera muy poco tiempo. Esta disfunción que ocasiona, tendrá como origen el que no se haya practicado un Análisis de las Tareas, no conociéndose por lo tanto los deberes y responsabilidades implícitos dentro del puesto de trabajo.

- 14.- En los puestos, cuyas necesidades permitan que el obrero o empleados, se encuentren sentados por lo menos dos o tres horas, deben emplearse asientos cómodos, sin confundirlos con un lugar que los lleve a ser perezosos, sino que esta posición y uso les permita los propósitos exigidos para una productividad adecuada.
- 15.- En los puestos de trabajo, cuyas herramientas o utensilios sean inapropiados para su uso, ya sea porque los bancos son muy altos y la gente que los usa es de baja estatura, o porque los volantes de los camiones de alguna marca en boga sean demasiado grandes, y las personas que los utilicen tengan inconvenientes para maniobrarlos adecuadamente, o viceversa que existan personas muy altas para cabinas muy pequeñas, dependiendo de la población requerirán dentro del Análisis de Tareas previo, para un buen funcionamiento del puesto, un estudio antropométrico de los trabajadores, ya sea para un mejor diseño de equipo y para planear los espacios de trabajo que sean adecuados para las necesidades de la mayoría de la gente que posiblemente cubra ciertos puestos de trabajo.
- 16.- Sin embargo, hay que tomar en cuenta el medio, para evitar posibles disfunciones, por lo tanto esto influirá en la distribución del trabajo para darle mayor funcionalidad, o sea que se simplificará el trabajo, en donde si los trabajadores en la improvisación de ciertos métodos de trabajo en series estandarizadas, ellos aceptarán el cambio; una función de esto es emplear el menor tiempo posible del que se empleaba antes de que se hi-

ciera un Análisis de Puestos, y que se detectarán las fallas -- en el mismo.

- 17.- Si el equipo es complejo y se requiere de especialización, donde los trabajadores después de ser seleccionados (adaptar el - hombre al trabajo) no funcionan, entonces al hacerse un Análi-- sis de Tareas, verificando las exigencias del puesto , se podrá elegir un programa de capacitación, consistente en la adapta--- ción del trabajo al hombre. Lo cual da como posible pauta el - encontrar las personas para los puestos de trabajo; seleccionán-- dose por medio de las ventajas del puesto en el tiempo de una - elección hecha, en la localización del puesto, en el modo y for-- ma de amplitud de varios puestos y en las oportunidades educa-- cionales previas.
- 18.- El entrenamiento del puesto, debe ser de un entendimiento en -- que cada puesto muestre como sus actividades están relacionadas con el éxito de la compañía. Con el Análisis de Puestos al -- efectuarlo, podrá determinar cuantas horas son las que se traba-- jan, y mediante la Ergonomía se determinará el tiempo especial - de descansos para los trabajadores dentro de la situación de - trabajo, evitando la fatiga.
- 19.- La Ergonomía, tiene por objeto acondicionar los puestos de tra-- bajo existentes o crear otros adecuados a las características - del ser humano.
- 20.- La finalidad de la Ergonomía es hacer la tarea más fácil y pro-- ductiva, evitando al mismo tiempo que un trabajo pueda acabar -

por estropear a quien lo ejecuta; el hombre en su puesto de trabajo realiza muchas funciones por medio de símbolos o de signos donde el hombre se conforma con leer las señales que traducen el trabajo realizado.

- 21.- Pues el estudio de la Ergonomía abarca la comunicación entre -- los sistemas hombres máquinas, lo que no solamente implica la descripción de las percepciones y de las reacciones ante esas percepciones, sino también la de los conjuntos en los que esas señales se sitúan; sus estudios tratan acerca de la duración de las tareas, ya que la prolongación de éstas acarrea decaimiento en el obrero u operador, verifica las instrucciones de trabajo y su conocimiento inmediato de los resultados, ya que la capacitación del operador mejora notablemente si se le explica cuáles son los errores que comete; así como las motivaciones del obrero en la tarea control, es estudiada por la Ergonomía, aunando los factores ambientales.
- 22.- La Ergonomía descompone la situación en elementos diferenciados y los analiza sucesivamente, procede de la misma manera para detectar y discriminar las señales, como los mejores códigos, o los mejores caracteres de escritura.
- 23.- Ahora bien, la señal pide o exige por parte del trabajador una respuesta determinada, o por lo menos elemental a una situación; así la señal representa un nivel de comportamiento, dado, es decir una reacción espontánea e inmediata, que se seleccionará según sea la situación en que se encuentre el proceso; en sí ----

los procedimientos a que conduce la Ergonomía es mejorar el trabajo, permitiendo una ejecución fácil, minimizando la fatiga en ciertos trabajos que exigen la repetición de los mismos movimientos.

- 24.- Así, se puede establecer que por medio de la Ergonomía, se podrán considerar los cambios en el diseño de la máquina, o métodos de producción, así como la determinación de los cambios en el funcionamiento del trabajo cuando se vaya a utilizar nueva maquinaria, o bien nuevos métodos de trabajo o de producción; se pueden determinar las exigencias físicas existentes del puesto, así como proveer los factores acerca del funcionamiento de varias operaciones para los estándares establecidos, así como provee los factores acerca del funcionamiento del puesto, las relaciones de los puestos para reorganizar un departamento o bien a una fábrica.
- 25.- Se espera que la adaptación del puesto de trabajo al hombre, de por resultado la disminución de errores y accidentes, analizándolos para que se pueda establecer un ordenamiento del trabajo que los pudiese haber evitado; ya que las narraciones obtenidas para evitar los incidentes, son por decirlo así "subjetivas", - pues quien debe observar no estuvo en el momento de los accidentes, sino que emplea testimonios proporcionados por los entrevistados, mediante la técnica del incidente crítico de Flanagan.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Adaptation du travail a L' Homme-Publié par L' agence européen ne de productivité de L' organisation européenne de coopération économique.- 1958-París, Francia.- Págs.: 63, 132.
- 2.- Adiestramiento de Seguridad Industrial para Supervisores-Manual # 139- Ed. Herrero, Hnos.-1971-México.-Págs.: 27-33, 43-46.
- 3.- Adiestramiento de Seguridad Industrial para Supervisores - Suplemento del Manual # 139-Ed. Herrero, Hnos., Sucesores, S.A. - 1971-México.-Pág. 26.
- 4.- Anstey E.- Staff Reporting and Staff Development-George Allen and Unwin- L.T.D.-1961-London-Págs. 10, 39.
- 5.- Barnes Ralph-Estudio de Tiempos y Movimientos-Ed. Aguilar-1972 Madrid-Caps. I y 16.
- 6.- Benielli Jean-Simplificación del Trabajo-Ed. Sagitario, S. A.- 1964-Barcelona, España.- Págs.: 133 y Cap. II.
- 7.- Bittel Lester R.- Lo que Todo Supervisor debe Saber.-Mc. Graw-Hill Book Company, Inc. -1962- New York, Toronto, London.- -- Págs. 107, 109, 293 y 296-299.
- 8.- Blake R.P.-Manual de Prevención de accidentes de Trabajo.-Ed. Centro Regional de Ayuda Técnica 1960-México.- Págs.: 50-54.
- 9.- Cisneros Antonio O.-Teoría Computativa para Valuación Objetiva de Puestos-Ed. Limusa-Wiley, S.A.-1972-México- Págs. 41-44.
- 10.- Chapanis Alphonse-Ingeniería Hombre-Máquina.-Ed. Serie de Sociología Industrial-1968-México-Caps. I al 6.

- 11.- Chapanis A., Garner W. R. y Morgan C.T.-Applied Experimental - Psychology-Ed. Wiley-1949-New York-Caps. 1, 4, 6, 7.
- 12.- De Montmollin Maurice-Introducción a la Ergonomía-Ed. Aguilar-1971-Madrid-Caps. I al 5.
- 13.- Departamento del Trabajo de los Estados Unidos de América, Dirección de Normas de Trabajo-Accidentes en el Trabajo-Boletín # 67-Centro Regional de Ayuda Técnica-Agencia para el Desarrollo Internacional-1965.-México.-Págs.: 49-53.
- 14.- Dunnette M. D. y Kirchner: W.K.-Psicología Industrial-Ed. Trillas-1972-México-Págs. 31, 37, y Cap. 5.
- 15.- El Método de Simplificación del Trabajo-Centro Jalisciense de -- Productividad-1959-México-Págs.: 6,9, 15.
- 16.- Faverge J.M., Leplat J. y Guiguet B.-La Adaptación de la Má--- quina al Hombre-Ed. Kapelusz-Biblioteca de Psicología Contemp--- ránea-1961-Buenos Aires-Págs.: 27,47.
- 17.- Flanagan J.C.-La Técnica del Incidente Crítico.-Apuntes propo--- cionados por el Dr. Rodolfo E. Gutiérrez M.-1971-Facultad de - Psicología-U.N.A.M.
- 18.- Gilmer B. Von Haller-Psicología Industrial.-Ed. Martínez Roca. 1971-Barcelona-Págs. 345-394 y Cap. 16.
- 19.- Hall Arthur D.-Ingeniería de Sistemas-Ed. C.E.C.S.A.-1971-Méxi--- co-Pág. 94.
- 20.- Hepner Harry Walker-Psicología Aplicada a la Vida y al Trabajo- Prentice Hall Inc.-1966-Englewood Cliffs-New Jersey-Págs. 513-529.

- 21.- Holding Dennis F.-Experimental Psychology in Industry-Ed. D.H. Holding-Penguin Modern Psychology Readings-1969-U.S.A. Caps. 1 y 2.
- 22.- Howell William C., Goldstein Irwin L.-Engineering Psychology : Current Perspectives in Research-Appleton Century Crofts-Century Psychology Series-1971-New York-Págs. : 5, 300.
- 23.- International Encyclopedia of the Social Sciences-Macmillan - and Free Press-Volume 5-1968-U.S.A.-Págs. 81-87.
- 24.- Introducción al Estudio del Trabajo-Oficina Internacional del Trabajo-Ed. Oficina Internacional del Trabajo-1973-Ginebra, - Suiza-Págs. 182-199.
- 25.- Lanham E.-Valuación de Puestos-Ed. C.E.C.S.A.- 1972-México- - Caps. 5 al 8.
- 26.- Lapiere C.-Valoración de Puestos de Trabajo-Ed. Deusto, S.A.- 1960-Bilbao, España-Págs. 32-47.
- 27.- Lungren Nils-Ergonomía 46 Sumarios-Centro Nacional de la Productividad-Servicio Nacional A.R.M.O.-1972-México-Pág. 3.
- 28.- Mc. Farlane A.G.J.-Engineering Systems Analysis.-Ed. George G. Harrop-1964-London, Toronto, Wellington, Sydney-Pág. 11.
- 29.- Maier Norman R.F.-Psicología Industrial-Ed. Houghton Mifflin - Company-1965-Boston, U.S.A.-Págs. 360-369.
- 30.- Manual de Adiestramiento y Consulta para el Análisis de Puestos-Ed. Arana-1968-México-Caps. 2 y 3.
- 31.- Manual de Adiestramiento y Consulta para el Análisis de Puestos-Temas de Administración-Ed. Trillas-1972.-México-Págs.:

15, 21-23, 27, 32-33, 72-73, 82-87, 105.

- 32.- Moirón Sara-"El Ruido: Uno de los Mayores Peligros para el Capitalino"-Secretaría de Salubridad y Asistencia-Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente- Periódico Excelsior-20 de Abril de - 1975-México.
- 33.- Montaretto Silvio y Riccardi Ricardo-El Análisis del Trabajo -- Ed. Hispano Europea-1960-Barcelona, España-Págs. 3-28 30-38, 46 55, 110-111.
- 34.- Murrell K.F.H.-Man in his Working Environment: Ergonomics- Chapman and Hall-1965-London-Págs. 36, 83, 88, 93,-95, 175-177, 233.
- 35.- Ortueta Lucas-Valoración de Tareas-Ed. Limusa-Wiley, S.A.-1971-México-Págs. 21, 40, 42, 43, 53-57, 69-70, 74, 76.
- 36.- Östberg O.-" Fork-Lift Trucks, Drivers and Safety at the Warehouse-An Analysis of Critical Incidents"-Ergonomics-Volume 16-- Número 3-Taylor and Francis L.T.D.-1973.-London-Pág. 337.
- 37.- Otis Jay L. and Leukart Richard H.-Job Evaluation-A Basis for - Sound Wage Administration-Englewood Cliffs, N. J.-Prentice-Hall, Inc.-1961-U.S.A.-Págs. 5,8, 12, 13, 69, 108, 169, 214, 215, 217 223, 253.
- 38.- Patton John A.-Valoración de Tareas-Ed. Rialp, S.A.-1961-Madrid Caps. 1 y 4.
- 39.- Pfiffner John M.- La Supervisión del Personal-Ed. Aguilar-1964-España-Págs. 79-96.
- 40.- Programa de Adiestramiento para Analistas de Sistemas-Guía para la Simplificación del Trabajo de Oficina-Módulo I- Parte 4-Ed.-

- Diana.-1973-México-Pág. 2, 20-30.
- 41.- Puy Hernández F.-Análisis de Tareas-Ed. Limusa-Wiley, S.A.- --  
1971.-México-Págs. 14,16,19-22, 33-35, 45-46, 85-88.
- 42.- Reyes Ponce Agustín-El Análisis de Puestos-Ed. Limusa-Wiley, -  
S.A.-1973.-México-Págs. 13-29.
- 43.- Seguridad Industrial-Manual de Adiestramiento # 76-Serie D-Ed.  
Herrero Hnos. Sucesores, S.A.-1975-México-Pág. 22, 38-41.
- 44.- Siegel Laurence-Psicología Industrial-Ed. C.E.C.S.A.-1970. Mé-  
xico-Págs. 98, 215, 236, 259, 262.
- 45.- Sierra Plana J. Luis-Valoración y Retribución del Personal-Ed.  
Deusto-Serie G-Tomo 3-1970-España-Págs. 17-18, 24,25.
- 46.- Singleton W.T. "Theoretical Approaches to Human Error"-Ergono-  
mics-Volume 16-Número 6-Taylor and Francis L.T.D.-1973-London-  
Pág. 728.
- 47.- Smith Henry C. and Wakeley J.H.-Psychology of Industrial-Beha-  
vior-Mc Graw-Hill Book Company-1972-U.S.A.-Págs. 60-73.
- 48.- Stevens S.S.-Handbook of Experimental Psychology-Ed. John. Wi-  
ley and Sons Inc.-1965-New York, London, Sydney-Cap. 35.
- 49.- Thackray R.I., Jones K.N. and Touchstone R.M.-"Self Estimates  
of Distractibility as Related to Performance Decrement on a -  
Task Requiring Sustained Attentions"-Ergonomics-Volume 16-Nú-  
mero 2-Taylor and Francis L.T.D.-1973-London Pág. 141.
- 50.- Tiffin J. y Mc Cormick E.-Psicología Industrial-Ed. Diana-1964  
México-Págs. 488-501-Caps. 14 y 15.
- 51.- Timms Howard L.-Sistemas de Decisión Gerencial-Centro Regio--

nal de Ayuda Técnica-Agencia para el Desarrollo Internacional  
(A.I.D.)-Serie de Sistemas de Control Gerencial-1970-México- -  
Buenos Aires-Pág. 88, 103-104.

- 52.- U.S. Bureau of Labor Stándar-Accidentes en el Trabajo-Ed.-Cen-  
tro Nacional de Ayuda Técnica-1970-México-Cap 5.
- 53.- Zwaga H.J. G.-"Psycho-physiological Reactions to Mental Tasks :  
Effort or Stress"-Ergonomics-Volume 16-Número 1-Taylor and Fran-  
cis L.T.D.-1973-London.-Pág. 61.

