

24  
52



# **Universidad Nacional Autónoma de México**

**Facultad de Contaduría y Administración**

## **LA SEGURIDAD INDUSTRIAL, FACTOR IMPORTANTE EN LA ADMINISTRACION.**

### **Seminario de Investigación Administrativa**

Que en opción al grado de:

**LICENCIADO EN ADMINISTRACION**

**P r e s e n t a n :**

**González Chávez María Elena**

**Zarco Herrera Antonia**

**Director del Seminario: L.A. María Elena García**



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 está 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.

# I N D I C E

	pág
INTRODUCCION	
CAPITULO I	
SEGURIDAD INDUSTRIAL	1
A) Antecedentes	3
B) Definición	9
C) Objetivo	9
CAPITULO II	
LA SEGURIDAD EN EL TRABAJO, NUEVA HERRAMIENTA DE LA DIRECCION DE EMPRESA E INSTRUMENTO DE CONTROL	12
CAPITULO III	
ORGANIZACION DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL	
A) Necesidad de la seguridad	16
B) Aspectos social y económico	17
C) Fundamentos para un plan de seguridad	20
D) Desarrollo del plan	22
E) Método	31
F) Formación de una mentalidad preventiva	32
G) Peligro en el trabajo. Cómo identificarlo	33
H) Causas de los accidentes	34
I) Estudio y análisis de los accidentes	36
J) Métodos de trabajo y análisis de los puestos	38
K) Normas de seguridad	39
L) Materiales de protección	40
M) Responsabilidad y sanciones	42
CAPITULO IV	
FACTORES FUNDAMENTALES PARA MANTENER VIVO EL INTERES POR LA SEGURIDAD	

A) Auto conservación (temor al daño personal)	46
B) Mejora material y personal	47
C) Lealtad	48
D) Responsabilidad	48
E) Orgullo	49
F) Conformidad	49
G) Rivalidad	50
H) Liderato	50
I) Lógica (habilidad especial para razonar)	51
J) Humanidad	52

#### CAPITULO V

##### COLOR Y SEGURIDAD

A) El color como factor ambiental del trabajo	56
B) El color como elemento de señalización del riesgo	62

#### CAPITULO VI

##### FATIGA Y SEGURIDAD

A) Fatiga del trabajo	65
B) Fatiga y accidentabilidad	77
C) Fatiga industrial	82
D) Técnicas para combatir la fatiga	85

#### CAPITULO VII

##### PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

I.- Programa	92
Esquema didáctico del programa	95
II- Generalidades	98
III Curso: Seguridad industrial en el area de aeronáutica	102
- Equipo de protección corporal	
3.1 Protección para los pies	102
3.2 Protección para la cabeza	103

3.3	Protección respiratoria	105
3.4	Protección para el cuerpo	109
3.5	Protección para las manos	110
3.6	Protección para el oído	113
3.7	Protección para los ojos y cara	116
IV-	Riesgos que existen en las áreas de trabajo	118
4.1	Plataforma	118
4.2	Hangar	122
4.3	Taller	124
V-	Naturaleza de los incendios	
5.1	Triángulo del fuego	126
5.2	Tipos de incendio	127
5.3	Tipos de equipo de extintor	128
VI-	Medidas de seguridad para la carga y descarga de combustible de aeronaves	133
	CONCLUSIONES	138
	BIBLIOGRAFIA	143

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

## INTRODUCCION

El desarrollo industrial ha llevado al hombre a tener que realizar trabajos en condiciones ambientales y de seguridad - que son a veces contrarias a las que se requieren para la conservación de la salud y la vida humana. La permanencia en locales con temperaturas demasiado altas o bajas, la insuficiencia de iluminación, la exposición a radiaciones o emanaciones tóxicas, las inclemencias atmosféricas (frío, calor, insola-ción) locales húmedos e insalubres, ruidos, vibraciones, horario de trabajo, trabajo nocturno, moral de trabajo, alimenta-ción, higiene, etc, son causas que aumentan la fatiga provo-cando así los accidentes industriales.

Este desarrollo ha hecho que la técnica moderna no sola-mente ataque por medio de golpes o intoxicaciones, es decir, - al organismo físico. Ella también envuelve con sus tentáculos la personalidad psíquica del trabajador. Cuantas molestias -- nerviosas sobrepuestas a una anemia profunda, debidas exclusivamente a los polvos, a los gases y vapores que saturan la atmósfera de ciertos talleres, sobre todo el óxido de carbono, - el ácido sulfúrico , etc.

Todo ello ha hecho que los hombres traten de evitar este- desastre que redunde en perjuicio de la colectividad y que es un delito de la humanidad no prevenirlos. Sin olvidar, al propío tiempo, que en este orden de la seguridad, la responsabi- lidad es de todos. Que nada vale cuanto pueda hacerse, si no- llega a grabarse íntimamente en los diferentes sectores éste- sentido de responsabilidad, que bien merece tomarse en consi- deración, por otra parte, teniendo en cuenta que la meta del- camino emprendido debe y puede ser el bienestar de la comuni- dad.

El contenido social de la prevención está, para nosotros, sintetizado en el deber de todo sistema político-social de garantizar a cada uno la posibilidad de desarrollar su labor en las más idóneas condiciones. En nuestro sistema económico el hombre trabajador aporta como medio de producción su integridad físico-humana; es obligado garantizarle que ésta aptitud, que constituye su verdadero capital, puede actuar en las mejores condiciones, tanto en propio beneficio como en el de la empresa, en la que encuentra su posibilidad natural de actuación y desarrollo. Y pensemos, además, que el accidente es la frustración de todos los esfuerzos realizados en la formación profesional.

Pues bien, la seguridad industrial, se ha demostrado que es un elemento capaz de contribuir en forma consistente al desarrollo de un espíritu operante de relaciones humanas y es deber de todos, también en este aspecto, ponerlo a contribución para su desarrollo como base fundamental de un próspero porvenir.



C A P I T U L O I

## CAPITULO I

### SEGURIDAD INDUSTRIAL

#### A) Antecedentes

Los accidentes de trabajo comenzaron a multiplicarse a -- fines del siglo XVIII, cuando la revolución industrial permiti<sup>o</sup> la mecanización en gran escala de la producción con la fábrica como unidad de producción. A medida que la revolución industrial seguía su curso avasallador e implacable, algunas de las secuelas sociales eran tan horrendas que hicieron cundir la alarma y brotar clamores de reforma por doquier.

Encabezaron el movimiento de reforma personas que se sentían moralmente responsables del bienestar de sus semejantes. Es tan grande la deuda de la labor de prevención de accidentes, desde sus comienzos, para con los hombres y mujeres, animados de un espíritu de responsabilidad pública cuyo sentido de la justicia se reveló ante la explotación de los débiles - cuyos sufrimientos despertaban su conmiseración. Estas personas se propusieron persuadir o conmover a las autoridades para que protegieran a los trabajadores de las fábricas (sobre todo a los niños), que a menudo vivían y trabajaban en condiciones que hoy serían consideradas escandalosas, expuestos a mutilaciones, a enfermedades o a su pérdida.

En el siglo XVIII, como resultado de una serie notable de inventos, los más importantes de los cuales fueron la lanzadera volante, la hilatura de múltiples usos, la industria mecánica alternativa y el telar mecánico, la industria textil de producción casera gradualmente pasó a ser producción fabril.

Surgió una gran demanda de mano de obra barata, que vino-

a satisfacer la infancia menesterosa, socorrida a la sazón -- por las autoridades de asistencia social de las grandes ciudades. Estos niños trabajaban ignorados, desamparados y olvidados, de 14 a 15 horas diarias, durante 40 o 50 años siguientes como resultado de una agitación casi continúa se hizo mejorar la situación.

El problema de la seguridad comenzó entonces a apasionar a la opinión pública. El número de máquinas, su potencia y velocidad aumentaba sin cesar, creando cada vez mayores peligros en las fábricas.

Es casi imposible imaginarse la indignación con que algunos propietarios de fábricas acogieron la propuesta de que se les hiciese responsables de todo accidente ocurrido en sus locales, pero aunque su resistencia fue obstinada, la opinión pública comenzó a volcarse contra ellos, y gracias a los esfuerzos concertados y tenaces inspectores, hombres de estado, periodistas y otros se incorporaron algunas medidas eficaces de seguridad en la ley de fábricas de 1844.

El primer resultado concreto obtenido por los reformadores fue la adopción, en 1802, de una ley para proteger la vida de los aprendices y otros trabajadores de hilanderías y fábricas. La inspección de éstas fue confiada como función honoraria a magistrados y clérigos del lugar, especialmente elegidos para visitarlas. Una ley modificatoria de 1833 creó una inspección del gobierno, pero sólo en 1844 se incorporaron en la ley disposiciones para que se cercara la maquinaria, se proyectaran otros resguardos y se notificaran los accidentes.

La primera legislación de fábricas francesas fue una ley del 22 de marzo de 1841 sobre el empleo de niños en empresas industriales fábricas y talleres que utilizaban fuerza motriz o que trabajaban sin interrupción y en las fábricas que em---

pleaban más de 20 trabajadores. La ley también estableció un sistema de inspección, pero la legislación de seguridad propiamente dicha solo fue introducida en 1893.

En Alemania, las primeras medidas encaminadas a crear un sistema de inspección de fábricas fueron los reglamentos del 9 de marzo de 1893 sobre el empleo de trabajadores jóvenes en fábricas.

Una ley imperial de julio de 1878 tornó obligatorio la inspección de fábricas en todos los estados de Alemania. La legislación de accidentes de trabajo, de la cual surgió el sistema de asociaciones de seguros mutuos contra accidentes - data de 1884.

En países europeos, inclusive Dinamarca y Suiza, ya tenían leyes sobre fábricas en su legislación en 1840 pero sólo mucho más tarde en Dinamarca en 1893 aparecieron sistemas eficaces de inspección de fábricas para aplicar las normas sobre seguridad industrial.

En Estados Unidos, Massachusetts, fue el primer estado que adoptó una ley para la prevención de accidentes en las fábricas el 11 de mayo de 1877.

Antecedentes en México.

El 30 de abril de 1904 en el Estado de México, se promulgó la ley sobre accidentes de trabajo de José Vicente Villada. En el artículo 3º de esta ley se derivan dos consecuencias importantes : la primera, que el patrón se veía obligado a indemnizar a sus trabajadores por accidentes de trabajo y la segunda, que todo accidente se presencia motivado por el trabajo en tanto se probara lo contrario. Las disposiciones de esta ley obligaban al patrono a indemnizar a sus obreros por los accidentes que sufrieran, estas indemnizaciones iban desde: pago de atención médica, pago del salario del trabajador -

hasta, en caso de fallecimiento; pagar los gastos de inhumación y entregar a la familia que dependiera del trabajador el importe de 15 días de trabajo.

Como se puede ver, esta ley fue un buen intento para proporcionar a los trabajadores disposiciones legales que le aseguraran, en algún accidente en su trabajo.

El 9 de noviembre de 1906 en el Estado de Nuevo León, -- Bernardo Reyes, publica una ley sobre accidentes de trabajo. Esta ley fué más completa que la anterior y sirvió de modelo al Gobernador Salvador R. Mercado para la ley de seguridad del Estado de Chihuahua el 29 de julio de 1913; y a Gustavo Espinoza en la elaboración de la ley en el Estado de Coahuila en 1916. Esta ley concordaba con la de Villada al imponer al patrón la obligación de indemnizar a sus obreros por los accidentes que sufrieran en el desempeño de su trabajo o con ocasión de éste, las indemnizaciones eran superiores a las de Villada; entre otras se puede mencionar: asistencia médica y farmacéutica por un tiempo no mayor de seis meses, si el accidente producía la muerte, la pensión consistiría en el sueldo íntegro del trabajador dentro de plazos que variaban entre 10 meses y 2 años, según que de la vida hubieran dependido solo los padres o abuelos, o bien, hijos, nietos y cónyuge; además deberían pagarse los gastos de funeral.

Ya en la época de la Revolución Mexicana se promulgan -- otras leyes semejantes, la del 25 de diciembre de 1915 del Estado de Hidalgo y la del 24 de julio de 1916 en el Estado de Zacatecas, vigente hasta 1931.

En Jalisco el 7 de octubre de 1914, se promulgó la ley de seguridad sobre accidentes por Manuel Aguirre Berlanga. En Veracruz el 19 de octubre de 1914 se promulgó la misma ley -- por Cándido Aguilar. En ésta ley se obligaba al patrono a proporcionar a los obreros accidentados, asistencia médica, medi

cinas, alimentos y el salario que tuvieran asignado, por todo el tiempo que durara la incapacidad. En el artículo 9º de esta misma ley se previno a los dueños de establecimientos industriales, mantuvieran por su cuenta y para el servicio y asistencia de los obreros, hospitales, enfermerías, etc.

En el Estado de Yucatán el 11 de diciembre de 1915 se -- promulga la ley sobre accidentes de trabajo por el General Alvarado. En esta ley se encuentra el concepto de accidente: "Para los efectos de la presente ley entendiéndose por accidente toda lesión corporal que el operario sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena".

Como se ha visto hasta el momento, demuestra que desde - el año de 1914 se inició un fuerte movimiento en pro de los - intereses obreros pero esto no quiere decir que los mismos -- trabajadores hayan tenido parte activa en el movimiento, sino, que fue obra principalmente de los hombres que militaban al - lado de Venustiano Carranza, lo que significa que es principal mente obra del gobierno preconstitucionalista.

Posteriormente en la sesión del 26 de diciembre de 1916 - se trata por primera vez en el constituyente el problema obre ro en toda su integridad y se pugnó por incluir en la constitu ción política un capítulo referente a la seguridad en el traba jo.

#### Etapas de la Seguridad Industrial.

La Seguridad Industrial desde su inicio hasta nuestros -- días ha pasado por tres etapas diferentes:

- 1ª Etapa: Se localiza en el segundo decenio del presente - siglo y está caracterizada por el interés puesto exclusivamente en los factores causales de orden mecánico y ambiental (causas mecánicas y causas-físicas).

El empresario preocupado por el déficit de productividad derivado de los altos costos que ocasionan los accidentes y como un sentimiento de solidaridad humana lo obliga a introducir modificaciones en el diseño de instalaciones de la maquinaria, a dotar al trabajador de equipos de seguridad, a revisar las condiciones de ubicación, construcción de los locales de trabajo, con el fin de evitar la condición mecánica y/o física o ambiental considerada como responsable de la ocurrencia de los accidentes.

2<sup>a</sup> Etapa: Esta se sitúa en el tercer decenio del presente siglo, y está caracterizada por el interés de -- que el trabajador tenga una participación activa en la prevención de accidentes, este interés es derivado por el descubrimiento de un nuevo factor en la causa de los accidentes, este, es el factor humano.

La ejecución de actos peligrosos y la omisión de prácticas de seguridad, fueron atribuidas al desconocimiento de las reglas de seguridad por parte de los trabajadores o, a descuidos de éstos y las medidas preventivas para el control del factor humano fue en primer lugar la instrucción y la supervisión. El entrenamiento, las pláticas, los cursos, los folletos, carteles y demás medios de difusión fueron usados para enseñar al personal la forma de ejecutar el trabajo evitando los accidentes.

3<sup>a</sup> Etapa: Se encuentra localizada en el cuarto decenio del presente siglo y está caracterizada por la participación de las ciencias del hombre: Antropología, fisiología, psicología, psiquiatría; la so-

ciología en el estudio de la génesis de los accidentes de trabajo y la aplicación de las técnicas humanas en la prevención de los mismos.

#### B) Definición.

- Como lo menciona Fernando Arias Galicia en su obra Administración de Recursos Humanos, seguridad industrial es "el conjunto de conocimientos técnicos y su aplicación para la reducción, control y eliminación de accidentes en el trabajo, -- por medio de causas, se encarga igualmente de las reglas tendientes a evitar este tipo de accidentes".

- Por su parte el Doctor Humberto Lazo Cerna, en su libro Higiene y Seguridad Industrial la define como: "el conjunto de conocimientos para evitar accidentes de trabajo".

- El Consejo Nacional de Prevención de Accidentes, Secretaría de Salud; nos define a la Seguridad Industrial como "un conjunto de técnicas que tienen por objeto el reconocimiento - de evaluación y control de los riesgos de trabajo capaces de - originar accidentes".

- El Profesor Adalberto Chiavenato en su obra Administración de Recursos Humanos nos dice, que, La Seguridad Industrial es el conjunto de medidas técnicas, educacionales, médicas y psicológicas, empleadas para prevenir los accidentes, eliminar las condiciones inseguras del ambiente, e instruir o convencer a las personas sobre la implantación de medidas preventivas. Su empleo es indispensable para el desarrollo satisfactorio del trabajo.

#### C) Objetivo.

El fin primordial de un trabajo de prevención de accidentes es evitar la lesión personal y/o la muerte. Algunos de los



que realizan esta clase de trabajos suelen decir que penetra - hasta la propia sangre. El resultado de una labor de preven--- ción es fácilmente apreciable. Imagínese una máquina o proceso de fabricación que viene ocasionando una lesión causante de in capacidad cada uno o dos meses. El jefe de seguridad toma las medidas pertinentes para corregir la situación de riesgo o la operación que no ofrece seguridad, y los accidentes cesan. Una empresa por ejemplo, experimenta cada dos o tres años una muerte y cada año, como promedio resultan con incapacidad media do cena de hombres a causa de accidentes, más otro medio centenar de accidentes con otras incapacidades. Si se pone en marcha un buen programa de seguridad ya no se producen más muertes. Una o dos incapacidades permanentes y quizá veinticinco lesiones de otras clases pasan a ser el promedio, en lugar del primitivo - tributo en siniestros. Semejantes datos se refieren, naturalmente, a una empresa de cierta importancia, pero en proporción correspondiente pueden obtenerse idénticos resultados en empres más reducidas.

Cuando un accidente se produce, la mayoría de funciona--- rios ocupados en la seguridad de la empresa se sienten afectados, especialmente si el accidente era evitable.

Se tiene que reconocer que el más alto fin del trabajo de seguridad es la prevención de daños al hombre, no debe inducirnos a minimizar la importancia de la reducción de costos como objetivo de la seguridad. La reducción de los costos de acciden tes y el logro de una elevada moral y eficiencia, son, sin duda, objetivos suficientemente dignos en si mismos, y, de otro lado, sucede a menudo que al perseguir fines señaladamente pecunarios se obtienen grandes resultados en el ahorro de vidas y sufrimientos.

Ver una lesión grave o con derramamiento de sangre es lamentable y nadie quiere ser parte en sucesos de esta clase. Parece ser, sin embargo, que existe una general inclinación a co

rrer un cierto riesgo en una empresa, por ejemplo, nadie estima como probable que ocurra un accidente a un trabajador o a un determinado departamento, y la consecuencia es que tanto - los trabajadores como los supervisores, abstraídos en algo - importante o necesario, se colocan en situaciones que representan ciertos riesgos. Por este motivo, y dado que muchos individuos no prestan atención ni a las más elementales normas - de seguridad, como cruzar una calle por el paso peatonal o emplear la debida protección en el manejo de una máquina, frecuentemente se hace necesario tener presente la reducción de - costos, como tema de seguridad, para lograr una motivación -- constante, necesaria para reducir hasta el mínimo el número - de accidentes.

## C A P I T U L O   I I

## CAPITULO II

### LA SEGURIDAD EN EL TRABAJO, NUEVA HERRAMIENTA DE LA DIRECCION DE EMPRESA E INSTRUMENTO DE CONTROL.

La economía mexicana seguirá planteando por un tiempo relativamente largo, a los empresarios, toda una serie de problemas de organización que requerirá siempre mayor esfuerzo - de estudio, de soluciones y consiguientes decisiones.

Estos problemas que van de la investigación científica - de los mercados hasta las técnicas de la investigación operativa, requieren todo una dedicación por parte del empresario - (Director) responsable, que le obliga a delegar funciones que en otro tiempo quedaban relativamente bien concentradas en -- sus manos.

Esta fase de la industria, que se puede definir, con la - de comienzo de un largo y profundo proceso de delegación de - autoridad y responsabilidad, lleva consigo la determinación - fundamental de cuanto es delegable, y de que medios se puede - servir para medir la eficacia de la misma delegación.

La medición de la delegación de funciones es un elemento fundamental para poder ir alimentando constantemente la canti - dad de las funciones delegables y, para facilitar la adopción de esta nueva mentalidad, se propone que los empresarios (Di - rectores) centren su atención, sean más sensibles y animados - por un verdadero afán social, un sector de acción relativamen - te nuevo: " El sector de la seguridad industrial en el traba - jo ".

En este capítulo no vamos a definir la seguridad indus - trial en el trabajo, preferimos delimitarla sin definirla.

La Seguridad Industrial es una función operativa de la - dirección, que la aplica con la misma firmeza que pone en el - buscar una buena producción, en calidad y cantidad, a un pre- cio rentable, teniendo en cuenta el peso del factor humano en el proceso productivo.

Como toda función operativa, se basa fundamentalmente so- bre una organización que se alimenta de unos fines y de unos planes de activación, todo ello animado por un espíritu y un - calor fundamentalmente humanos.

Es así como resulta más lógico y natural aceptar el nue- vo concepto de seguridad industrial, como una actividad natu- ralmente propia de todos los niveles operativos que la dele- guen; a los directores colaboradores, manteniendo una respon- sabilidad, pero creando las bases para averiguar sobre un ar- gumento concreto, si el delegado cumple con la autoridad y -- responsabilidad que se le ha otorgado.

El argumento concreto, es decir, la realización de la se- guridad industrial, tiene dos datos fundamentales, sobre los - cuales fundar su derecho de ser considerado como un verdadero elemento de medición.

Los índices de frecuencia y de gravedad, los cuales ha- - blan por sí solos y revelan directamente el estado real de la organización.

"Dime que índices tienes y te diré cómo es tu organiza- - ción", se puede decir, llevando nuestra idea al extremo para- muchos tipos, de fabricación.

Este proverbio que relaciona la organización con la segu- ridad industrial confirma una vez más el nexo profundo que -- las liga. Este nexo facilita la comprensión, por parte de la - dirección de la empresa, de las enormes posibilidades, que --- aparte del aspecto humano y social, presenta la seguridad in-

industrial, director abierto y moderno.

Un análisis más profundo de estas posibilidades, indica - en primer lugar que, la seguridad industrial se presenta como - un elemento básico en la programación de una producción, ordenada y sin puntas negativas. La consecuencia de estas últimas - pueden tomar los aspectos más insospechados, que van, desde el retraso en el plazo de entrega, hasta producciones cualitativamente defectuosas.

Si se considera después, bajo el aspecto de formación básica de un mando, obliga a éste a formarse una mentalidad analítica y a imponerse una observación constante y concreta, sobre los fenómenos que, como el accidente, llevan consigo una -- responsabilidad.

Como herramienta de control del personal, la seguridad industrial constituye un parámetro de valoración del sentido de disciplina de los colaboradores. No existe ningún motivo racional que autorice a un mando a dedicarse a producir con buena - calidad cumpliendo con normas específicas que en materia de seguridad industrial haya redactado la misma empresa.

Una posibilidad ofrecida por la seguridad industrial es - la de un profundo estímulo en el personal para participar activamente en la vida de la empresa, para responsabilizar al personal obrero es necesario que contribuya activamente en la concepción de las normas específicas del taller.

Por otro lado, no cabe la menor duda de que la seguridad industrial es, por sí misma, una faceta de una visión más general, de las llamadas relaciones humanas. El esfuerzo de contribuir a tonificar , el respeto que el obrero debe a su propia - integridad física, constituye el elemento positivo de una política de relaciones humanas concretas dentro de la empresa.

Otro aspecto importante que puede acelerar el proceso de-

captación de la importancia de la seguridad industrial por parte del empresario es, sin duda alguna, el económico.

El aspecto de "lujo económico" achacado a la seguridad industrial no es concebible en economías pobres, por un lado eleva el descuido de ésta a nivel de un verdadero crimen económico, y por otra denuncia claramente la falsedad de nuestra ilusión de poderla juzgar sobre la base del costo directo del accidente.

Esta ilusión, parcialmente justificable en épocas industriales remotas, no tiene posibilidad de subsistir hoy, en una economía de producción que pretende estudiar tiempos y movimientos, hasta en el más pequeño detalle del esfuerzo humano.

La seguridad industrial es metafóricamente la viga de nuestros ojos, de industriales y empresarios, y la obligación de verla y evitar los riesgos es, en fin, una obligación del grupo dirigente responsable y consecuente.

C A P I T U L O   I I I



## CAPITULO III

### ORGANIZACION DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL

#### A) Necesidad de la seguridad

Actualmente, una de las aspiraciones más lógicas de las -naciones, de las empresas y de los trabajadores es la productividad. Para conseguirla no se escatiman los medios necesarios, aceptando cuantos adelantos y técnicas que se presentan en orden a una mayor industrialización y mejora de producción.

Pero, contra toda lógica, no suele tener en cuenta el doble aspecto de producción y productor, descuidando en general al productor, factor importantísimo si se quiere conseguir una adecuada productividad. La base más firme de la productividad ha sido y sigue siendo el hombre, y a pesar de los enormes -- progresos de las técnicas modernas y de la automatización, el hombre seguirá siendo la clave de la productividad global de las empresas.

Con este anhelo de productividad y con la mayor industria lización va creciendo un mal que es preciso atacar; nos referi mos al accidente de trabajo con los múltiples perjuicios que - trae consigo, que origina muchas tragedias y empobrece la economía.

Es, pues, urgente reducir al mínimo los accidentes de tra bajo que producen lesiones, incapacidades y en algunos casos - la muerte de tantos obreros; accidentes que llevan la desgra-- cia a no pocas familias y que causan, además, graves perjui-- cios a los intereses de las empresas.

Por imperativos humanitarios y económicos tenemos que evi

tar sacrificios inútiles , y la forma más eficaz es crear en las empresas una organización de seguridad industrial que desarolle e impulse esta tarea de la prevención de los accidentes-de trabajo.

## B) Aspectos social y económico

La prevención de accidentes es un problema que siempre -- preocupa a todas la empresas industriales conscientes de la -- enorme importancia social y económica que representa.

Puede ponerse esto claramente en relieve, señalando las - consecuencias que tiene el accidente.

### 1) Sobre el trabajador

- El trabajador accidentado percibe una paga menor, después de un tiempo de estar incapacitado.
- Padece una disminución física y psíquica como conse-cuencia del accidente, minoración que quizá no le permitirá desenvolverse en el trabajo al cual había dedicado toda su vida.
- Puede que padezca la pérdida de una parte del cuerpo, por lo que podrá sentirse una persona anormal en la - sociedad.

Resumiendo , los daños que padecen los trabajadores acci- dentados suponen para él :

- Paga más baja.
- Posición social inferior.
- Nivel de vida más bajo.
- Pérdida de capacidad en el trabajo.
- Limitación de las posibilidades de profesión.

Además, también la empresa llega a sentir estos perjuicios

### 2) Sobre la empresa

- Obrero accidentado
- Pérdida de tiempo
- Asistencia social a la persona accidentada
- Sensación de inseguridad, aunado a la desgracia, que a su vez puede ser causa de otras acciones.
- Encuesta para encontrar la causa del accidente
- Sustitución del obrero accidentado
- Pérdida de tiempo para adiestrar a quién deba sustituirlo

Además, a la larga, el daño más grave que puede padecer - la empresa es la moral baja de los trabajadores.

Los trabajadores, en efecto, quedan bajo la impresión de que la empresa no cuida bastante de su seguridad y de que un día también ellos pueden ser víctimas de un accidente.

Además, el frecuente repetirse de los accidentes crea en la opinión pública un sentido en nada favorable al buen nombre de la empresa.

El éxito de una empresa depende también de la favorable - disposición del público hacia ella, pues éste se deja influenciar no sólo por la calidad de los productos, sino también por la reputación de la empresa.

Una empresa que demuestra hacer todo lo posible por mejorar el bienestar y la seguridad de sus obreros, está en buen camino para tener buenas relaciones con la colectividad.

Un alto nivel de seguridad, es una forma de publicidad -- que impresiona al cliente, al subalterno y a los accionistas.

un alto nivel de desgracias, por el contrario, difunde en tre los dependientes y en la colectividad, un sentido de resen timiento y de desconfianza.

Estos daños son difíciles de calcular , no se pueden con- facilidad traducir a cifras, pero pueden ser mucho más graves-

de lo que a simple vista parecen y se reflejan también en ----  
quien forma parte de la empresa: jefes y trabajadores.

### 3) Sobre la colectividad

Tanto los daños que perjudican a la empresa como a los --  
trabajadores accidentados, llegan a pesar sobre la colectivi--  
dad. Los daños que derivan de la empresa, pasan de igual forma  
sobre la colectividad, porque representan destrucción de rique  
za y mayores gastos, dinero que podría haber sido destinado a  
fines más útiles, sin contar además el aumento del costo de --  
producción.

El daño más grave, el que más difícilmente puede ser valo  
rado, es la pērdida de una vida humana.

Cada vez que ocurre un accidente se verifican estas conse  
cuencias, serán más o menos graves, según la gravedad del acci  
dente, pero éstas siempre se producen.

A continuación se enumera la relación de las once causas-  
que Heinrich dió como sumandos del costo indirecto.

1. Costo del tiempo perdido por el accidentado
2. Costo del tiempo perdido por otros que dejan el traba  
jo.
  - a) Por curiosidad
  - b) Por simpatía
  - c) Por ayudar al accidentado
  - d) Por otras razones
3. Costo del tiempo perdido por los mandos de varios ni  
veles.
  - a) Ayudando al accidentado
  - b) Investigando la causa del accidente
  - c) Disponiendo para que el puesto del accidentado sea  
cubierto por otro
  - d) Seleccionando o adiestrando al sustituto

- e) Preparando informes oficiales o asistiendo a juicios.
4. Tiempo perdido por quien hace la primera cura y por la dirección del hospital si no están pagados por el seguro.
  5. Costo del daño causado a máquinas, herramientas, a otros bienes de la empresa, así como de los materiales estropeados.
  6. Eventual costo debido a interferencias a la producción, que obligan a pagar penalidades o perder premios por retrasos de plazos de entrega, etc.
  7. Costo de los beneficios sociales voluntarios, que el accidentado sigue cobrando.
  8. Costo de la diferencia de salarios totales pagados al reemprender el trabajo y el valor real del rendimiento.
  9. Costo de máquinas paradas y por la incidencia del accidente sobre la productividad.
  10. Costo debido a la excitación y debilitamiento de la moral que causa el accidente.
  11. Parte de los gastos generales (luz, renta, impuestos, etc.) , que son iguales mientras el accidentado no trabaja.

Vista, pues, la gran importancia social y económica que tiene la seguridad industrial resulta que el accidente aparece inequívocadamente como un lujo económico que no se puede ni se debe permitir, puesto que es perfectamente conocida la técnica que lo evita.

#### C) Fundamentos para un plan de seguridad

Antes que nada es indispensable que la dirección de la empresa este convencida de la utilidad de un plan de seguridad, y en particular que la dirección desempeñe un papel activo y continuo para llevarlo a cabo.

En muchos casos, los ejecutivos están plenamente convencidos de la necesidad de un esfuerzo organizado para prevenir los accidentes de los trabajadores, pero se muestran indecisos sobre cuáles sean los mejores métodos para llevar a cabo el plan. Son muchos los planes formulados, algunos de largo alcance, para prevenir los accidentes. Cualquiera que sea el tamaño de la empresa y la clase de trabajo a que se dedique, todos esos planes se basan en principios fundamentales que empiezan con 10 pasos sencillos y básicos que son necesarios para poner en marcha cualquier plan para prevenir los accidentes.

Esos pasos se dan, por lo general, en el orden siguiente:

1. Obtener la cooperación del director de la empresa. El director tiene que hacer lo que le corresponda para poner seguridad en el panorama.
2. Obtener la cooperación del jefe de fabricación. Este tiene que hacer de la seguridad una parte integrante de su organización de trabajo.
3. Nombrar un jefe de seguridad. Hay que responsabilizar a alguien de la dirección del plan de seguridad.
4. Analizar las estadísticas y datos sobre accidentes durante uno o dos años anteriores, para ver, si es posible, cómo, dónde, cuándo y por qué ocurrió cada accidente y quién fue la víctima y las causas que lo originaron.
5. Celebrar reuniones con los ejecutivos de fabricación. Debe convocarse a estas reuniones a todos los mandos, según escalones jerárquicos, y presididas por el director o el jefe de producción.
6. Hacer una inspección de las operaciones. Después de estas reuniones, cada mando debe hacer una inspección completa de su departamento o sección.
7. Iniciar la instalación de dispositivos mecánicos para la defensa contra accidentes. Entonces debe desarro-

- llarse y llevarse a la práctica el programa de dispositivos de defensa contra accidentes, asegurándose de que se corrigen ante los defectos más graves.
8. Poner un aviso general. Entonces, y no antes, debe comunicarse a los trabajadores el plan para prevenir -- los accidentes.
  9. Organizar el trabajo educativo. Hay que formular un - plan, mantener vivo el interés y suministrar informa- ción sobre seguridad a la dirección, a los mandos y a los trabajadores. Estudiándose los nombramientos de - comités de trabajadores sobre seguridad de la empresa.
  10. Estudiar la revisión técnica o de ingeniería. Estudi- ar métodos para mejorar la maquinaria, las instalacio- nes y los procesos con el fin de eliminar los riesgos y aumentar la eficiencia en la producción.

Se insiste en que el personal, sobre todo con función de alto mando directivo, debe estar dispuesto a transformar en acción concreta, preocupaciones e inquietudes que demasiadas veces quedan únicamente en el estado de una afirmación verbal.

También es un concepto adquirido y aceptado que la seguridad industrial está en función inversa de la capacidad y de la bondad de su esquema organizativo.

#### D) Desarrollo del plan

La implantación, en un organismo , de un programa de seguridad puede explicarse exponiendo con más detalles los diez pasos anteriores:

**Director:** La seguridad tiene que empezar por arriba.- Primero, el director tiene que hacer su parte, y ésta es colocar la seguridad industrial en el orden del -- día, hacer de ella una pieza necesaria del proceso de producción , respaldarla y preservarla tan activamente que todos los mandos y todos los trabajadores se--

pan la decisión que tiene la empresa para mantener la seguridad industrial a toda costa. Cualquier organización de seguridad que no esté respaldada por un director entusiasta está encaminada a fracasar. El director tiene que convencer a sus subordinados por signos visibles, de que él está cumpliendo con su cometido - antes de que pueda esperar que los trabajadores tomen en serio la seguridad o le presten una cooperación leal. Es especialmente importante que el director lleve a sus jefes y a sus mandos el convencimiento de la importancia de la seguridad industrial, de la misma manera que creen en la producción, y le presten su cooperación sincera e inteligente. Este apoyo puede conseguirse exigiendo a la organización exactamente el mismo grado de atención a la seguridad que a la producción, por medio de conferencias frecuentes, y poniendo ante los mandos las experiencias de otras compañías que hayan realizado un buen trabajo con resultados afortunados en la prevención de riesgos y accidentes de trabajo.

**Jefe de producción:** Lo que se ha dicho del director, se aplica igualmente al jefe de producción; tiene que ser el mariscal de campo en la campaña de seguridad y con su fe y su entusiasmo tiene que conseguir para ella el respeto y el apoyo de sus subordinados. Si se trata como una cosa secundaria, sus subordinados la tratarán también así; la seguridad tiene que ser una pieza vital de mecanismo de fabricación. El jefe de producción debe mantenerse en estrecho contacto con el jefe de seguridad y familiarizarse con cada uno de los detalles importantes del programa de seguridad. De modo que pueda examinar inteligentemente el trabajo y



ayudar en él.

Jefe de seguridad : Cualquiera que sea el tamaño de - la empresa, tiene que haber una persona responsable - del trabajo de la seguridad industrial. En una empre- sa pequeña, puede ser necesario o conveniente que sea el mismo director quien cargue con esta responsabili- dad. En una grande o de mediano tamaño, puede delegar- esta responsabilidad en una persona debidamente cali- ficada para ocupar el puesto de jefe de seguridad. En una empresa de mediano tamaño, no será necesario que dedique todo su tiempo a la prevención de accidentes, pero por ningún motivo debe adjudicarse esta responsa- bilidad como cosa accesoria a un individuo ya sobre- cargado de trabajo.

Ademãs de conocimientos sobre seguridad, para tener - éxito el jefe de ésta, debe tener una serie de cuali- dades personales: debe tener visión, iniciativa, per- sistencia, criterio, diplomacia, cualidades directi- vas, y sobre todo, simpatía; debe tener instrucción - técnica adecuada a su equivalente en experiencia real. Esta calificación profesional es indispensable en las grandes organizaciones, o cuando se presentan proble- mas técnicos difíciles.

Una característica importante de la labor de preven- ción de accidentes es que el jefe de seguridad debe - conocer a los hombres a cuyas ordenes trabajan, a sus compañeros y a sus subordinados , porque una buena -- parte de su éxito dependerá de la manera como se ponga en contacto y se relaciona con ellos. La labor más constructiva y más duradera en la prevención de acci- dentes se obtiene a menudo atrayendo a otros hombres - para cooperar con ella. A veces, esta participación -

se consigue por sugestión o tal vez por una petición directa o como un favor personal, o bien, por una orden del director o del jefe de producción. Cualquiera que sea el medio, el resultado será que el hombre que haga el trabajo se interesará en mayor grado que lo haría en otro caso y se sienta personalmente responsable de su parte en la labor. Si se maneja con tacto, este método dará buen resultado con los jefes de producción y con los mandos medios al mismo tiempo que con los trabajadores.

#### Análisis de las estadísticas y datos sobre accidentes:

Si se supone que no se ha intentado ningún trabajo de seguridad industrial en la empresa, aparte de las protecciones exigidas por la ley o por el inspector de trabajo al aceptar su cargo el jefe de seguridad ha de estar convencido de que el deseo de la dirección de evitar accidentes es sincero y que se propone seguir todos los planes que sean razonables y practicable para conseguir la cooperación de sus empleados en la campaña de seguridad.

El primer paso que debe dar después de su nombramiento es la iniciación de un análisis de los informes de la empresa sobre accidentes durante los dos o tres años anteriores. Mientras hace ese estudio, deberá aprovechar todas las oportunidades posibles para establecer relaciones personales estrechas con el jefe de producción, ingenieros y demás mandos ejecutivos. Haciéndolo puede evitarse posibles desavenencias que son siempre desagradables.

**Celebrar reuniones con los ejecutivos de fabricación:**  
El paso siguiente es convocar reuniones escalonadas de ingenieros y demás mandos, que deberá presidir el-

director, el jefe de producción, o algún otro mando - con categoría adecuada. En relación con estas reuniones deberá hacerse lo siguiente:

1. Los ejecutivos de fabricación, en particular los mandos de contacto directo que se reconocen como los lugartenientes de la industria, deben ser enterados del plan para prevenir los accidentes antes de comunicarlo a los obreros.
2. Debe instruirse oficialmente al jefe de seguridad industrial sobre cuáles serán sus obligaciones.
3. Debe definirse de manera concreta la actitud de la empresa en lo tocante a la prevención de accidentes, haciendo resaltar la disposición de la dirección a respaldar a los ejecutivos de fabricación por medios disciplinarios, si fuera preciso.
4. Debe notificarse a los jefes de producción que serán responsables de los accidentes que sufran los operarios a sus órdenes y se les hará comprender que el éxito del esfuerzo a favor de la seguridad industrial depende de su dirección y su buen ejemplo.
5. Pueden demostrarse los beneficios que procura la labor de seguridad, exponiendo los resultados obtenidos en otras empresas.
6. Debe pedirse a cada mando que prepare un informe describiendo las condiciones existentes en su sección y los puntos de peligro que necesitan protecciones para evitar posibles accidentes.
7. Deben comunicárseles las experiencias anteriores en la empresa sobre materia de accidentes.
8. Debe hacérseles ver la influencia que ejercen los accidentes sobre la renovación de la mano de obra y sobre los costos de la producción.
9. Debe hacérseles ver los aspectos social y económico -

que representan los accidentes, demostrando que la mayoría de los accidentes pueden evitarse.

10. El jefe de seguridad industrial debe exponer los métodos utilizados por otras empresas y los resultados obtenidos.

Inspección de departamentos: Debe hacerse una inspección minuciosa de cada departamento de la empresa. Esta inspección se hace para:

1. Ayudar al mando de cada departamento a preparar su informe, según se acordó en la reunión correspondiente.
2. Averiguar el estado material de la empresa y comprobar todos los peligros para los que se necesitan protecciones.
3. Preparar el programa de protección.
4. Mejorar el orden y la limpieza en general.

Al hacer esas inspecciones el jefe de seguridad debe acompañar al jefe de cada departamento, pero es éste quien ha de hacer la inspección y redactar el informe y no el jefe de seguridad. La labor de éste es simplemente ayudar, sugiriendo ideas, asegurándose de que no se han olvidado las cosas más importantes, y estimulando al mando para que corrija muchas de las cosas que están bajo su control, sin necesidad de comunicarles a otros departamentos o mandos de más alta categoría.

Al realizar una inspección es muy útil saber dónde y porqué ocurrieron accidentes con anterioridad.

El jefe de seguridad no debe mostrar disgusto si ve que uno de los jefes no registra todas las causas de inseguridad que deben corregirse. Si no se omite ninguna de las causas graves, en fechas posteriores podrán captarse los detalles menos importantes.

**Dispositivos mecánicos para la defensa contra accidentes:** Después de que se hayan recibido todos los informes, el jefe de seguridad debe ayudar al jefe de producción a averiguar cuáles son las recomendaciones hechas por los demás mandos que deben llevarse a efecto y en qué orden.

Si se lleva a cabo satisfactoriamente esta parte del programa, no sólo se eliminarán la mayoría de los riesgos de accidentes que están bajo el control de la dirección, sino que se hará ver a los trabajadores que la empresa es sincera en su deseo de fomentar la seguridad industrial y que quiere hacer su parte para alcanzarla.

**Aviso general:** Después que la empresa haya puesto decididamente en marcha su plan para prevenir los accidentes, sólo entonces, y no antes, debe hacerse un esfuerzo para conseguir la cooperación de los trabajadores. El primer paso en este sentido es comunicarles el hecho de que la empresa está empezando a llevar a la práctica un esfuerzo para prevenir los accidentes, que la mayoría de éstos son la consecuencia de las condiciones de inseguridad en el trabajo o de prácticas peligrosas, y que la empresa hará todo lo posible para conseguir que aquellas condiciones de inseguridad desaparezcan. En cuanto a la otra cuestión, debe hacerse resaltar que, puesto que los obreros son los más responsables del empleo de prácticas peligrosas, se confía en que ellos harán todo lo posible para realizar su trabajo en condiciones de seguridad y que se esforzarán por impedir los accidentes no sólo en lo que toca a ellos mismos sino también a sus compañeros de trabajo. Además, debe estimularse a los trabajadores a que sugieran medios para prevenir los acciden-

tes.

Esos hechos pueden comunicarse a los trabajadores por medio de cartas personales de la dirección, de avisos expuestos en los tableros de anuncios y en la revista de la empresa si es que se tienen, y aprovechando las reuniones departamentales o en aquéllas de carácter general. Este paso es necesario para dar publicidad al plan y despertar entusiasmo para llevar a la práctica. Sin la cooperación de los trabajadores el plan fracasará .

Programa educativo: Una vez que se hayan dado los pasos anteriormente , el problema se convierte en el de mantener el interés y aumentar los conocimientos de la dirección, los mandos y los trabajadores sobre --- cuestiones de seguridad industrial. Son tantos los mé todos propuestos para alcanzar esos objetivos que el jefe de seguridad tiene que ser discreto al seleccionar los que puedan adaptarse mejor a los individuos con los cuales trabaja. Este paso exige una gran imaginación, cualidades directivas, ingenio y persistencia.

Es un momento importante que el jefe de seguridad, en número suficiente, dé informes breves y concisos a in tervalos adecuados , con el fin de mantener a la dirección enterada del progreso realizado. Además, es muy conveniente que los jefes ejecutivos asistan a -- reuniones de seguridad, no sólo para estimular a los demás con su presencia, sino también para mantenerse en contacto con el trabajo de rutina. Otra manera segura de retener el interés de los ejecutivos es llamar su atención sobre todos los detalles de unos cuantos casos importantes de accidentes, describiendo la situción familiar de los obreros lesionados, despertando así su simpatía y haciendo ver el bien que pue-

de realizarse por medio de una labor eficaz para prevenir los accidentes.

Los mandos ejecutivos suelen estar tan atariados con los problemas de producción y de otra índole que son necesarios algunos planes especiales para mantener su interés en la prevención de accidentes y conseguir su apoyo eficaz. Se les puede encuadrar en algún comité de seguridad y confiarles determinadas responsabilidades, como:

1. Fijar normas para proteger la maquinaria y las instalaciones.
2. Formar y poner en vigor las normas de seguridad en -- cuanto a los trabajos que se realizan en su sección.
3. Investigar los accidentes y decidir lo que haya que -- hacer para impedir que se repitan.
4. Revisar todas las sugerencias y recomendaciones pre-- sentadas y decidir sobre su practicabilidad.
5. Contactos personales con sus subalternos para tratar-- temas de seguridad.

La importancia de la empresa y sus características pe-- culiars suelen ser los factores determinantes en la-- selección del personal de los comités de seguridad.

Revisión técnica: Por ésta expresión quiere signifi-- se el perfeccionamiento o la modificación de la máqui-- naria, las instalaciones y los procesos, de manera -- que no sólo se cubran los riesgos sino que se elimi-- nan y al mismo tiempo se aumente la eficiencia en el-- trabajo y la cantidad producida. Esta frase de inge-- niería en la seguridad industrial se omite a menudo, -- pero puede convertirse en una actividad primordial -- que compensará con creces el tiempo y el esfuerzo que se inviertan. Las defensas contra accidentes sólo son

generalmente instalaciones provisionales en espera-- del desarrollo de otros medios más fundamentales para eliminar tales riesgos.

#### E) Método

La organización de la seguridad puede hacerse de diversas maneras, según el tamaño de la empresa y sus necesidades. Algunas empresas prefieren un grupo de representativos compuestos de mandos que se reúnen con el jefe de seguridad semanalmente, mensualmente o a largos intervalos.

En esas reuniones debe seguirse un plan bien definido y - llevarse un registro minucioso de las actas. El jefe de seguridad puede actuar como secretario o presidente, y todos los --- miembros del grupo deben tomar una parte activa siguiendo un - procedimiento bien regulado.

Ni qué decir tiene que una condición indispensable para - que un jefe pueda resolver el problema de la seguridad indus-- trial en el trabajo y para que sea capaz de colaborar positiva mente en las reuniones de seguridad, es imprescindible que se haya formado e instruido en seguridad industrial exactamente - igual que se han preparado en las demás disciplinas técnicas.

De ahí la necesidad de que todos los jefes pasen por los avisos de "seguridad industrial en el trabajo", en los que, du rante las diez horas que dura el curso (cinco reuniones de dos horas) se tiende a formar a los mandos en el triple aspecto. - Analítico, crítico y humano, bajo el punto de vista de la se- guridad en el trabajo, y todo ello de forma eminentemente prác tica, ya que las dos terceras partes del curso se dedican a -- los ejercicios prácticos que presencian todos los mandos asis- tentes.



## F) Formación de una mentalidad preventiva.

No se puede afirmar que el problema de la prevención de - accidentes preocupa a todos los componentes de la empresa, sino que afecta solamente a un determinado y limitado grupo de - sus elementos , y es precisamente esta limitación de inquietud la que hace que las soluciones prácticas tarden en llegar. Hasta que no se logre una preocupación general y unánime y un sentido de responsabilidad común, cuantos esfuerzos se realicen - no podrán lograr la totalidad de los objetivos planteados.

Como justificación de esta actitud podría servir el desconocimiento que se tiene de la trascendencia de la prevención - de accidentes.

La opinión más generalizada es aquella que considera el - accidente como algo fatal que obligadamente tiene que ocurrir- con total independencia de nuestra voluntad, y es totalmente - preciso cambiar este modo de pensar.

Todo cuanto pueda hacerse en una campaña de prevención de accidentes puede rendir valiosos frutos, pero antes es preciso grabar en la mentalidad de todos que el 98% de los accidentes son previsible y por tanto evitables, y que mientras esto no- se consiga, el obrero viene siendo la víctima del accidente -- que no llegó a precaver su mando.

Se tiene que llegar al convencimiento de todos, de que se puede y debe hacer mucho para prevenir los accidentes. Si se - consigue esto, será mucho menos difícil decir el como prevenir los.

Afortunadamente son tan numerosos, claros y aplastantes - los argumentos que se poseen para tratar de prevenir los acci- dentes de trabajo, que resultará prácticamente imposible encontrar un ser humano que no los acepte.

El que el personal se dé cuenta de la importancia de la seguridad industrial y el que desee ayudar a prevenir los accidentes depende, antes de nada, de los ejecutivos y de los jefes que dirijan la operación.

#### G) Peligro en el trabajo. Cómo identificarlo

Una condición indispensable para que un jefe pueda resolver este problema es que localice los riesgos que pueden existir dentro del sector de su mando, ya que difícilmente podría tratar de evitarlos si no los conoce.

1. En el área de trabajo, prestando una atención particular a las condiciones de ambiente (pasajes estrechos, ángulos, suciedad, escombros, polvo, humo, falta de luz, de aire, temperatura, etc.)
2. En los transportes (carga, descarga, levantamientos y transporte de materiales a mano o con cualquier medio señalización, etc.)
3. En las máquinas (puntos de trabajo de todas las máquinas, herramientas, operadores, motores, transmisiones mecánicas, conducciones eléctricas, engranajes, etc.)
4. En las herramientas (mal estado de mantenimiento y -- conservación, desorden, herramientas no adecuadas o incapaces, etc.)
5. En los materiales (características físicas o químicas amontonamiento irracional o irregular, etc.)
6. En el vestuario de trabajo (trajes inadecuados, sueltos, rotos, de material inadecuado, corbatas, adornos cinturones, calzados inapropiados, etc.)
7. En los procedimientos de trabajo y en el comportamiento de sus subordinados.

Todos éstos son elementos que un jefe debe tener muy en cuenta en la busca de los peligros que en el área de trabajo,

de la cual es él responsable, pueden provocar un daño a sus --  
trabajadores.

Conocidos los riesgos, se trata de evitarlos de la forma --  
siguiente:

- A) Previendo al personal sobre ellos y recomendándoles el mejor modo de soslayarlos, según una información --  
adecuada.
  - B) Eliminando los riesgos, sirviendo un método sistemáti --  
co, bien por reorganización de la operación , o idean --  
do dispositivos racionales y eficaces de protección.
  - C) Estudiando la protección del operario por medio del --  
equipo personal protector más adecuado a las tareas --  
encomendadas.
  - D) Inculcando el espíritu de seguridad lo más eficazmen --  
te posible.
- H) Causa de los accidentes

Se dividen en dos grupos:

1. Acciones o actos contrarios a la seguridad , y
2. Estados o condiciones contrarios a la seguridad. Se --  
puede decir que en realidad no existe diferencia en --  
tre los dos grupos, ya que los estados o condiciones --  
contrarios a la seguridad son frecuentemente conse --  
cuencia de acciones o actos contrarios a la seguri --  
dad, a pesar de ello puede ayudar esta división a re --  
conocer los motivos de los accidentes.

A continuación se citan algunos ejemplos de qué son acci --  
dentes o actos contrarios a la seguridad.

- A) No observancia de las disposiciones de seguridad y --  
de las reglas generales de trabajo.

- B) Utilización de dispositivos de protección .
- C) Trabajo arbitrario más allá de lo ordenado .
- D) Utilización no autorizada de máquinas o aparatos especiales cuando éstos no son adecuados o no están determinados para el trabajo en cuestión.
- E) Utilización de aparatos o utensilios estropeados que no ofrecen la debida seguridad (por ejemplo: escaleras, aparatos eléctricos, etc.)
- F) Manipular directamente con la mano en zonas peligrosas, en lugar de emplear herramientas auxiliares (por ejemplo: en la elaboración de madera, -- prensas o al trabajar con herramientas muy afiladas).
- G) Distraerse en el trabajo o distraer a otros con bromas o sustos.
- H) Colocar de modo poco seguro sacos, cajas, etc., o colocarlos en lugares de tránsito, salidas de urgencia o de modo que ocultan aparatos extintores de incendios y similares.
- I) No avisar inmediatamente las averías (por ejemplo cubrirlas).
- J) No utilizar los medios de protección personal (gafas de protección, caretas y otras protecciones corporales).

Ejemplos de estados o condiciones contrarias a la seguridad:

- A) Falta de dispositivos de protección (en máquinas, en escaleras, para aislar zonas de peligro, etc.)
- B) Instalaciones de protección insuficientes.
- C) Estado defectuoso o averías de dispositivos de -- protección.
- D) Ejecución o construcción contraria a la seguridad de instalaciones, especialmente con materias peli

- grosas (calientes, corrosivas, etc.)
- E) Disposición a modo de trabajos contrarios a la seguridad (por ejemplo: el manejar cargas pesadas).
  - F) Iluminación defectuosa (insuficiente , irregular, deslumbradora , etc.)
  - G) Ruidos que se puedan evitar.
  - H) Ventilación defectuosa, también corrientes.
  - I) Adaptación defectuosa de las máquinas a las personas ( posición inadecuada del cuerpo durante el -- trabajo, falta de asientos, o asientos inadecuados
  - J) Trajes de trabajo contrarios a la seguridad.

Como se ve, de todo lo anterior , los accidentes no son - fortuitos sino resultado de prácticas o condiciones de trabajo incorrecto y, por tanto , no seguras.

#### I) Estudio y análisis de los accidentes

La investigación de los accidentes es de una importancia - fundamental; su objeto es desarrollar mejores medios para realizar un programa encaminado a prevenirlos.

En la mayoría de las empresas, se hace una investigación- de cada accidente que cause la muerte o lesiones a un operario. Con todo, los accidentes que podrían haber causado una muerte o heridas graves pero que, por casualidad, no perjudicaron a - nadie, pasan a menudo desapercibidas, o, si se comunican, rara vez se investigan. No hay ninguna razón para suponer que un ac cidente en el que no resultó ningún herido, no lesionará a na- die si ocurre de nuevo, de la misma manera que no se puede sa- car la misma conclusión cuando se trata de un accidente que -- dió lugar a muertes o heridas graves. Esta opinión se basa en- que puede producirse una nueva circunstancia que haga cambiar- la suerte.

Los principales fines de una investigación en caso de ac-

cidente , son:

1. Averiguar la causa, o las causas, de modo que puedan adoptarse medidas para prevenir accidentes similares. Esas medidas pueden incluir perfeccionamientos mecánicos, una mejor inspección, adiestramiento de los operarios y, a veces, la sanción de la persona que resulte culpable.
2. Conseguir cierta publicidad para el peligro entre -- los trabajadores y sus mandos, y para la prevención de accidentes en general, llamando la atención sobre el accidente de que se trate, sus causas y consecuencias.
3. Averiguar datos que definan la responsabilidad. Sin embargo, las investigaciones que tengan solamente es te objeto nunca bastarán para los fines de impedir accidentes futuros, mientras que la que se haga con fines preventivos puede revelar hechos que sean importantes para fijar la responsabilidad.

Cada investigación debe hacerse tan pronto como sea posible después de ocurrir el accidente . Un retraso de unas cuntas horas puede permitir que se destruyan o desaparezcan pruebas importantes, con o sin intención.

Los resultados de la investigación deben hacerse saber -- rápidamente , ya que su valor publicitario para la educación sobre la seguridad industrial de los trabajadores y sus mandos se aumenta muchísimo con la rapidez.

La equidad es absolutamente necesaria. La utilidad de la investigación se destruye en gran parte si existe alguna sospecha de que el fin perseguido, o el resultado, es encubrir -- las faltas de alguien o hechar la culpa a otra persona. No debe encargarse este trabajo a ninguna persona que no disfrute de la reputación de ser justa y que no tenga tacto para reu--

nir pruebas.

Es evidente que debe investigarse todo el accidente que - dé lugar a alguna muerte o a heridas graves, pero el accidente que puede haber tenido estas consecuencias y no las produjo, por casualidad, es igualmente importante desde el punto - de vista de la prevención de accidentes. Cualquier tipo de ac cidentes similares, que se repitan en un determinado puesto - de trabajo, debe ser objeto de una cuidadosa investigación.

Es conveniente además de la investigación, hacer una re-- construcción del accidente lo antes posible, y en presencia - del propio individuo , si se puede, no sólo bajo el punto de - vista de una mejor investigación, sino fundamentalmente para - instruir a los demás operarios , que realizan el mismo traba-- jo, acerca de los errores o imprudencias cometidas y la forma-- correcta y segura para realizar dicha operación.

#### J) Método de trabajo y análisis de los puestos

No se pueden ni deben confiarse a la memoria o a la impro - visación las instrucciones de la seguridad industrial que los - mandos han de dar cuando sus hombres vayan a realizar trabajos peligrosos , cuando tengan que instruir a nuevos trabajadores - o cuando se modifique un método de trabajo por considerar que - el método anterior no reunía las condiciones de seguridad exi - gidas.

Por ello y según se les ha instruido en los cursos de se - guridad, deben realizar el análisis de todas las operaciones - en orden a su mayor seguridad, método aceptado y utilizado muy universalmente.

Descubrir los puntos clave equivale a obtener las condi-- ciones peligrosas y actos peligrosos. Ambos deben descubrirse - sistemáticamente mediante el análisis de los trabajos y opera - ciones elementales, lo cual es objeto fundamental de los cur--

sos de información en seguridad industrial, como ya se ha indicado anteriormente.

Este debe hacerse mediante un sistema de aproximación bien organizado para que no obtengamos resultados incompletos.

UN segundo aspecto importante a tomar en cuenta en la re-dacción de las hojas de análisis de trabajo con sus caracteristicas síquicas es importante no encargar ciertos trabajos a --inadaptados; una operación por si mismo no arriesgada, puede -contener elementos que produzcan una especial fatiga, y por --tanto un riesgo en algunos individuos.

En el supuesto de que en la empresa se den a todos los mandos cursos de formación en seguridad industrial, todos ellos -aprenderán a realizar los análisis de operaciones en orden a -su mayor seguridad mediante los impresos que en tales cursos -se manejan.

Analizando un trabajo en sus fases, y hallados los riesgos de cada una, la tarea del mando consiste en encontrar consig-nas e ideas para mejorar el método, que contrarresten a los --riesgos hallados.

Así, es como obtendremos resultados completos de los cur-sos de formación si damos satisfacción a las demandas de mejo-ras de instalaciones que propongan estos mandos, y se obtendrá un perfecto cuerpo de normas si se hace intervenir a los pro-prios obreros en la discusión de las consignas de cada análisis mediante las reuniones de continuidad en seguridad constitui-das por todos los escalones jerárquicos.

Por tanto, la base para la obtención de las normas es, primero, sistema, y segundo, responsabilización de todos, a cada uno en su nivel y en su función.

#### K) Normas de seguridad

En el reglamento general de seguridad e higiene en el tra-bajo se comprende que no se pueden detallar la gran cantidad -



de normas específicas que se han de encontrar para hacer seguros todos los puestos de trabajo. Las normas oficiales obligan pero no se debe limitar simplemente a obedecer; es preciso algo más, como conseguir una colaboración entusiasta en bien de todos.

Es el mando directo quien prepara la primera redacción de las hojas de análisis de trabajos, y que una vez redactadas, van siendo discutidas y comentadas por él con sus obreros, siendo de la mayor importancia esta discusión detallada con su personal. Si el mando no consigue la participación activa y abierta de sus hombres, es fácil que después la norma, que se hace para ellos, no sea bien acogida y cumplida. Los obreros tienen aquí su oportunidad de que sus ideas se utilicen, contribuyendo así a que la norma sea por él y para él.

El resultado de esta intervención masiva en la redacción de las normas, es llegar a tener una norma para cada puesto de trabajo, momento en el cual la normatividad de la empresa habrá alcanzado su objetivo, susceptible siempre de modificación y perfección.

Una vez conseguidas las normas, el trabajo de los mandos consiste en enseñárselas al obrero y en controlar su aprendizaje y ejecución.

Las normas dan un inagotable caudal de temas para las reuniones de seguridad, a la vez que produce una revelación de la personalidad del obrero al saberse sometido a observación.

Una norma de seguridad, cuanto más enérgica sea y, por tanto, más difícil y dura su ejecución, mejor, pues será un pretexto para provocar cooperación.

#### L) Materiales de protección

El procedimiento a seguir para solucionar adecuadamente esta importante campaña de seguridad industrial, es el siguiente:

1. Estudio y preparaci3n de un cat3logo de material de protecci3n normalizado que cubra todas las necesidades de la empresa.  
Una vez realizado y entregado 3ste cat3logo a todos los departamentos , se har3 el;
2. Estudio de todas las prendas de protecci3n m3s convenientes a cada puesto de trabajo, as3 como la duraci3n prevista de cada una de ellas. Con estas relaciones totalizando las de todos los departamentos de la empresa, se podr3 hacer el;
3. Aproveccionamiento peri3dico de todo el material preciso.

En todos estos pasos debe intervenir la organizaci3n de seguridad industrial para coordinar y unificar criterios, as3 como asesorando en puntos dudosos.

A continuaci3n se dan unas breves instrucciones:

1. No se pedir3n por compras m3s materiales de seguridad que los normalizados seg3n cat3logo. Para los que se necesiten fuera de normas, se consultar3 antes de requerir cualquier pedido.
2. Compras recibir3 anualmente, con suficiente antelaci3n, un plan de adquisiciones, basado en el cat3logo de dotaciones de puestos de trabajo.
3. Compras recibir3, junto con el plan de adquisiciones, un informe relativo al resultado de los materiales suministrados por los diferentes proveedores.
4. En los almacenes se dispondr3n los materiales de protecci3n en estanter3as agrupadas, y no dispesas, llevar3 las fichas de m3ximos y m3nimos y reclamar3 a los beneficiarios de los pedidos anuales, seg3n convenga, entregas parciales .
5. El almac3n entregar3 a los departamentos cuantos materiales sean solicitados, mediante el oportuno vale-

de requisición.

6. El almacén enviará mensualmente a seguridad, un resumen de todos los vales de salida, para su control y modificación de provisiones de compra, si fuera preciso.
7. El almacén recogerá los materiales de protección agotados, se apartarán los recuperables y se destruirán o venderán los restantes.
8. Al entregar el departamento los materiales de protección a sus obreros, abrirá la ficha de control de materiales de protección, una por obrero, y todo movimiento o incidencias reales que, contrastadas con las previstas, permitan corregir los errores de previsión.

#### M) Responsabilidad y sanciones

La responsabilidad en material de seguridad industrial sigue la misma pauta que la que sigue la responsabilidad en cuanto a la producción. Esta política de acción se base en el principio de que "la seguridad no es un empleo independiente, sino que forma parte integrante de la producción". Dicho en otros términos, los hombres que dictan órdenes para que se haga el trabajo, tiene también que dictarlas para que se haga sin riesgo.

La dirección de la empresa debe estar firmemente convencida y manifestarlo así, qué prácticas eficientes de producción y prácticas de trabajo seguro son sinónimos. Se debe reconocer la seguridad industrial como una responsabilidad actuante.

Todo aquel que esté encargado de otros hombres, tanto si se trata de un encargado de una sección importante con una plantilla numerosa directamente bajo sus órdenes, o bien simplemente un jefe de equipo al frente de unos pocos operarios,-

deberá tener presente que la vida de los hombres es una cosa - sagrada, y que en ningún momento debe ser puesta en peligro -- por haber omitido las precauciones necesarias para su seguridad.

Se sabe que no siempre se puede confiar en las precauciones que para la seguridad de su propia vida y la de sus compañeros de trabajo adopta el que está efectuando una labor, en general, podemos afirmar que cuanto más interés pone el hombre en su trabajo y cuanto más quiere acelerarlo, mayor es el peligro que corre y, por consiguiente, mayor previsión se debe --- ejercer y mayores precauciones son necesarias para su seguridad y la de los demás.

Siempre que haya de efectuarse un trabajo cualquiera, el - encargado del mismo deberá, antes de comenzar, estudiarlo bajo todos los aspectos para cerciorarse de si existe alguna posibilidad de accidente, y en caso de que la hubiera, deberá obligar a sus obreros a tomar las medidas necesarias encaminadas a evitar que suceda tal accidente. Omisiones de ésta índole, tanto si son origen de grandes como de insignificantes accidentes o incluso si se tiene la suerte de que no ocurra nada, siempre denotan ineficiencia y negligencia por parte del encargado y, - por tanto, cuando sea llegado el momento de su ascenso hay que tomar en cuenta su negligencia tanto como su habilidad para el trabajo.

Se debe hacer presente que, si debido a la negligencia de un encargado se producen accidentes, además de las responsabilidades criminales en que pueda incurrir, se tendrá dicha circunstancia en consideración para ser postergado para el ascenso a cargos vacantes de categoría superior. No se debe permitir que la vida de los obreros esté a la merced de personal -- que, falto de previsión, deje de tomar las medidas necesarias para la seguridad de los hombres a sus ordenes o de si mismo.

Siempre que haya una voluntaria oposición al cumplimiento-

de normas de seguridad, habrá sanción, y siempre que haya sanción tendrá que ser inductiva del propio sancionado y de --- otros compañeros que puedan accidentarse por idénticos motivos

El enorme esfuerzo de la empresa, su humanista empeño, le autoriza a ordenar programas de seguridad, a obligar a sus trabajadores a velar por sí mismos en beneficio del bien común, - exigiendo una disciplina de hierro y de justicia, por dura que sea, será la disciplina que tienda a mantener unos principios- y una organización como ésta de todo punto necesaria, con el - objeto de reducir al mínimo los accidentes de trabajo.

Por otra parte y aunado a la organización de la seguridad industrial, la dirección de la empresa deberá tomar en cuenta la participación del sindicato -si es que éste existe- en lo -- que se refiere a las medidas o sugerencias que haga para la -- prevención de accidentes, así como su cumplimiento. Es recomendable también, que un representante del sindicato forme parte del comité de seguridad, para que éste comunique a sus compañeros de los acuerdos a que se lleguen en dicho comité.

C A P I T U L O   I V

## CAPITULO IV

### FACTORES FUNDAMENTALES PARA MANTENER VIVO EL INTERES POR LA SEGURIDAD

Existen dos tipos de acción para crear, lograr y mantener el interés que deben ponerse en juego siempre simultáneamente, estos dos medios de acción son los que llamaremos uno "colectivos" o "de grupo" y otro "individuales".

Los medios que tratan de despertar y mantener el interés colectivo o de grupo se valen de técnicas eminentemente organizativas. Por ello el medio principal de despertar el interés es la organización de seguridad, que es, en si misma, una organización, y que por estar dotada de: medios, atribuciones y responsabilidades, está perfectamente preparada para desarrollar esta función en relación a las motivaciones colectivas.

Los medios que se dirigen a crear y mantener el interés individual, se valen en cambio de técnicas predominantemente psicológicas y propagandísticas.

Es evidente que en el comportamiento humano el interés por una materia se despiste excitando uno o más de sus más fuertes sentidos o deseos, la cantidad de interés creada sobre cada individuo varía de acuerdo con su reactividad a la excitación -- que se le ha hecho y con razón al acierto que hayamos tenido en la elección de la excitación.

Se conoce que en todos los individuos de una u otra manera están presentes cualidades motivacionales, que bien elegidas y excitadas indudablemente despertarán un grado de interés.

Por ello, es la organización de seguridad, la que instruyendo a los mandos de grupos reducidos puede enseñarles a descubrir en cada uno de sus hombres la importancia de la excita-

ción que sobre cada una de las cualidades puede infundir.

Desarrollaremos esquemáticamente algunas de las fórmulas-- mediante las cuales puede sacarse el mejor partido de las cualidades motivacionales.

Factores que han de considerarse cuando se trata de elegir la mejor excitabilidad para un individuo son: condiciones familiares, situación económica, salud, vicios y virtudes, disposiciones, carácter, temperamento, reacción a las varias situaciones, y grado de atención que presta a los métodos orales o visuales de formación en seguridad y en el trabajo.

Se presentan los 10 sentidos y deseos más frecuentes en el ser humano, que elegidos y excitados acertadamente despertarán un mejor grado de interés.

1. Autoconservación
2. Mejora material y personal
3. Lealtad
4. Responsabilidad
5. Orgullo
6. Conformidad
7. Rivalidad
8. Líderato
9. Lógica
10. Humanidad

#### Autoconservación (temor al daño personal)

Es la más fuerte y común de todas estas cualidades. En individuos de mentalidad subdesarrollada suele ser la única que puede excitarse con éxito.

Algunos métodos de excitación son:

- A) Materializar el peligro; mediante carteles que muestren accidentes graves, fotografías de operaciones, - etc.



- B) Mostrar las circunstancias del accidente, exhibiendo-cascos abollados, gafas que han salvado de accidentes el quirófano y sillas de operaciones, el instrumental médico, visitas a los accidentados graves en el hospital, etc.

Mejora material y personal (deseo de recompensa)

Sentido también muy común que excita a aquellas personas - que son más deseosas de lo normal de obtener ganancias económicas, sociales o morales. Es el problema de los premios a la seguridad. Algunas formas que pueden revestir esta excitación son las siguientes:

- A) Primas o premios en efectivo.
- B) Incrementos de salario: anunciados para aquellos que consigan mejores records de seguridad, lo que puede - ser un poderoso incentivo.
- C) Vacaciones pagadas.
- D) Días de permiso, aislados.
- E) Excursiones, que pueden ser de tipo turístico o asociadas con reuniones, conferencias o congresos de seguridad.
- F) Obsequios personales, del tipo de lápices, cajas de cerillos, navajitas, cinturones con hebillas que ayudan a la seguridad, carteras, monederos, etc.
- G) Cambio a puestos de trabajo más deseables por el individuo cuando cumplan un objetivo de seguridad prefijado.
- H) Banquetes. Que representan un buen método de estimular individual o colectivamente la obtención de un -- buen record y tienen la ventaja adicional de mejorar la moral de trabajo y nombramientos para actividades de seguridad , tanto para el jurado de empresa como - para comisiones departamentales, comités especializados de trabajos de seguridad, etc.

### Lealtad (deseo de cooperar)

Este sentido asociado a un entendimiento o aprobación psicológica de las normas de seguridad. Asegura normalmente magníficos resultados . Medios estimulantes son:

- A) Explotación del efecto que sobre la consideración del jefe inmediato puedan tener los accidentes. El hombre leal a su jefe, al que se le demuestre que su negativa a cumplir las normas conduce al accidente, y éste perjudica el expediente de su jefe, suele reaccionar positivamente.
- B) Efecto de los accidentes sobre los costos de la empresa.
- C) Efectos de los accidentes sobre la calidad del producto.
- D) Efecto de los accidentes sobre los compañeros.

### Responsabilidad (reconocimiento de obligaciones)

Sentido no frecuente, pero que es, cuando existe, uno de los más eficaces y fáciles de estimular. He aquí algunos medios:

- A) Designaciones para desarrollar ciertas tareas adicionales en interés de la comunidad y de la empresa, como cuidar, mantener y ajustar materiales de seguridad Inspeccionar y ordenar y limpiar ciertas áreas. Encargarse del intercambio de carteles de seguridad, etc.
- B) Analogía de la responsabilidad por la prevención de accidentes, que ha menudo es entendida como una obligación de otros , debe ser comparada con la responsabilidad por la producción, la calidad, el mantenimiento de la familia, etc. Mediante el establecimiento de las descripciones de cada empleo de los medios , atribuciones y responsabilidades frente a la seguridad de cada individuo, de forma inequívoca.

Orgullo (autosatisfacción y deseo de alabanza)

El orgullo del propio trabajo es uno de los más poderosos incentivos individuales e incluso más fuerte que los premios - en el sentido de la responsabilidad.

Es un sentido que se acentúa con la mejora de los resultados que se van consiguiendo, por lo cual su explotación es --- prácticamente infinita.

Los medios de estímulo son:

- A) Aprobación, felicitación o reconocimiento del buen - trabajo mediante cartas personales, felicitaciones - del jefe, etc.
- B) Exposiciones. La exhibición de los resultados de la - habilidad, capacidad e interés por la seguridad, pro - porciona resultados infalibles.
- C) Insignias, galardones y premios, tales como copas, - placas, banderines, trofeos, etc., de diferenciación por ejemplo: proporcionar cascos de un color eviden - te y distintivo para los mejores.

Conformidad (temor de que se crea que es diferente de los otros)

Para muchos, la demostración de que ciertos comportamien - tos producen el mejor nivel de vida posible, bienestar material y armonía social, constituye una fuerte llamada, expliquémosla en estos términos: ir de acuerdo con estos standards es neces<sup>ar</sup>io para la conservación de la civilización. Los valores sociales y materiales tales como moralidad, seriedad y espíritu de trabajo, buen concepto de los superiores, etc., son reglas universalmente reconocidas y la persona que habitualmente se aparte de estas reglas no tiene otro desenlace que un fracaso.

Afortunadamente la mayoría de las personas se dan cuenta - de esto y procuran ansiosamente adaptarse a las reglas y costumbrs de la mayoría.

Medios de explotación de este sentido de conformidad son:

- A) Normas de seguridad y todo tipo de standars.
- B) Comparación; la vulneración de reglas de las normas de seguridad, le convierten en una excepción.
- C) Ventajas del sistema y de la regularidad mediante:
  - 1. Horas fijas de limpieza y engrase de máquinas.
  - 2. Tiempos definidos para revisar y sustituir herramientas defectuosas.
  - 3. Días fijos para reuniones de seguridad.
  - 4. Importancia de mantener regularmente en orden su equipo de protección personal, etc.
  - 5. Importancia de tratar incluso las más pequeñas reglas.
- D) Ridículo. Presentando al no conformista como una persona de la que van a reírse sus compañeros por su torpeza e incapacidad.

Rivalidad (deseo de competir)

El hombre es un ser altamente competitivo, sobre el cual las pruebas de laboratorio muestran que un grupo ejecutando varias tareas simples, obtienen mejores resultados cuando compiten, que trabajando solos.

Este sentimiento universal es uno de los más explotados, por lo que los métodos de excitación que se van a citar son -- acaso los más conocidos.

- A) Proporcionar la oportunidad, mediante la organización de competiciones.
- B) Establecer objetivos.
- C) Determinar y divulgar el método de medida, para que pueda ser comprendido por todo el personal.

Liderato (deseo de sobresalir)

Este deseo, tan fuerte en muchas personas, puede ser usa-

do en seguridad.

- A) Ascensos. A causa de su buena actitud en seguridad, -acoplada con otras características requeridas por el trabajo.
- B) Responsabilidad adicional en la acción de seguridad. La satisfacción del deseo de dirigir puede satisfacer con nombramiento en la acción de seguridad, que le proporcionarán oportunidades de hacer discursos, -dar informes, hablar con sus jefes y actuar como director de reuniones de seguridad. Si además considera la dirección éste medio de prueba de capacidad de mandos potenciales, y así lo anuncia, los resultados serán aún más enérgicos.

Lógica (habilidad especial para razonar)

Bastantes personas tienen su mejor facultad en un íntimo-convencimiento de que "razonan bien". Esta facultad de ver los dos lados de la cuestión, servirá para interesar en seguridad a muchas personas, puesto que si alguna actividad de la empresa tiene fines lógicos y confesables, es la seguridad.

Los métodos de excitación son:

- A) Explicarles la filosofía básica de la prevención de accidentes.
- B) Oportunidad para prevención. Demostrándoles que si existe una continua vulneración de normas, el accidente fatalmente aparecerá como consecuencia, demostrando y anotando estas violaciones antes de que el accidente ocurra.
- D) Por qué ocurren los accidentes, explicándoles que --ningún accidente puede ocurrir si ninguna persona --ejecuta un acto inseguro o existe una condición insegura.
- D) Proporcionarles datos, índices de frecuencia y grave

dad y tipos de accidentes, etc.

Humanidad (deseo de ser útil a los demás)

Antes de que se estableciese claramente que la prevención de accidentes era "un buen negocio", ya existía la prevención de accidentes, basada únicamente en una razón humanitaria del patrono, que era secundada más o menos activamente por los obreros.

Los medios de estimular en seguridad este sentido son semejantes a los de autoconservación.

- A) Expresar el progreso en vidas y miembros, pues muchos obreros sienten satisfacción personal en ayudar a -- eliminar el sufrimiento de otros.
- B) Campaña basada en el lema "salve una vida"
- C) Organizar servicios voluntarios de socorro, indicando que el trabajo que se tomen en aprender respiración artificial, curación de heridas, socorros de -- electrocutados, puede servir para salvar la vida de un compañero o la suya propia.

Finalmente se dan algunos otros métodos, cuya aplicación práctica en la industria ha sido confirmada por el éxito.

1. Es básico hacer públicos los resultados de las campañas de seguridad, tanto si son buenos como malos.
2. Una forma de reconocimiento del mérito de los obreros especialmente capaces, consistente en que apadrinen a otros obreros jóvenes o aprendices de nuevo ingreso, que vayan a trabajar en su área o cuadrilla.
3. Utilización de la sanción por incumplimiento de normas de seguridad, como medio formativo y oportunidad de discutir un tema con el obrero por un mando, mediante una charla en la cual se deb obtener el consentimiento explícito del obrero de que la sanción es justa y merecida.

4. Revista de empresa. Es un medio para desarrollar la acción psicológica de seguridad y a veces imprescindible y único.
5. Utilizar a los mandos que se hayan distinguido en -- los cursos de seguridad y a los obreros que tengan -- sentido del liderato, para dar charlas regulares o -- esporádicas dentro y fuera de la empresa, escuelas, -- institutos, etc., en un intento de dar a cuantos más se pueda, la postura de protagonistas.
6. Elaborar una campaña de sugerencias y asociarla a un sistema de premios a las mejores sugerencias.
7. Convocar cada 3 o 4 meses exhibiciones de equipos de socorro a accidentados, utilizando a los que se hayan distinguido en las clases y prácticas que continuamente deben estar dando a los obreros los servicios médicos y de seguridad.
8. Si se pudiera aprovechar el intervalo de las comidas se pueden proyectar películas que necesariamente han de ir seguidas de una discusión de lo que se ha visto.
9. Encuestas, si su eficacia se discute mucho debe decirse que depende de la forma de plantearlas.

Para que sean serias y tengan un sentido estadístico han de ser seriamente respondidas por todos los encuestados.

Para ello debe utilizarse la fuerza de la línea jerárquica, y su redacción debe estar hecha de modo que al consultarlo le baste con poner una cruz sobre una de las varias respuestas que ya se le dan. Después de analizar los medios individuales y de grupos para motivar y mantener el interés por la seguridad, es preciso apresurarse a decir que nunca deben confundirse aquellos que eran medios con la política de mantener el interés.

Por parte de la dirección es interesante consignar que --

Los problemas de mantener una tonalidad energética de seguridad deben enfocarse como problemas de relaciones humanas.

Hasta ahora se ha venido considerando al obrero como objeto de una atención de la dirección, lo cual naturalmente exige que la dirección preste atención al problema. Sin embargo, las experiencias comprueban que, una vez desencadenada una campaña de seguridad acertada, el obrero aporta su mentalidad hasta -- llegar a considerarse a sí mismo sujeto y no objeto de la campaña.

Llegado este momento hay que crear y utilizar un canal ascendente para las ideas del obrero, el cual es posible que llegue a preguntarse cómo se arreglaría él para mantener el interés de su dirección por la seguridad.

Aquí hay que llegar con unos mandos perfectamente preparados para responder a conocimientos y exigencias crecientes de los obreros.

Naturalmente, ésta es la situación final y perfecta de -- una campaña de seguridad, a la que se llega convenciendo al -- obrero de que le enseñamos una cosa que es para él indelegable.

Porque no es en absoluto comparable el interés que la dirección y el obrero tienen por la seguridad. En definitiva para el obrero, la pérdida de un brazo es casi infinita, en cambio que es casi una pérdida imperceptible para la empresa.

En esta idea hay una poderosa motivación para incidir sobre el obrero y su sentido de autoconservación; "si pierdes un brazo, pierdes tu empleo, tu crédito en las tiendas, tus amigos, tu familia. Estas condenado a morirte de hambre".

En materia de seguridad el canal de información, permitirá al obrero hacer consultas; todo debe ser consultado dando -- al obrero derecho y la importancia de ser considerado capaz -- de suministrar una idea. Consultar no es conceder.

Después de la consulta puede venir la discusión que plantea el problema de la aceptación de la discusión. En materia --



organizativa, de producción, etc., es difícil y no es aconsejable aceptar las discusiones con los obreros; pero en seguridad se puede ser demagogo, ya que cada discusión saldrá una nueva-motivación de mantenimiento de interés.

C A P I T U L O V

## CAPITULO V

### COLOR Y SEGURIDAD

Hasta épocas bastantes recientes el color ha sido considerado como factor artístico y estético, y únicamente cuando la seguridad industrial ha alcanzado el desarrollo y el carácter de verdadera especialización, que realmente tiene, es cuando se ha empezado a comprender que el color es un factor importantísimo de la seguridad industrial, de acusada influencia sobre la accidentabilidad de las empresas, realizándose interesantes estudios sobre este tema, que han conducido a resultados de verdadero valor en cuanto a la prevención de accidentes en el campo industrial.

#### A) El color como factor ambiental del trabajo.

Es bien sabido de cuantos se dedican a la seguridad industrial que un ambiente laboral agradable en los talleres, en las oficinas, o en cualquier lugar de trabajo, tiene una gran influencia sobre la accidentabilidad. Cuando la seguridad industrial se inició, se tomaron en consideración los factores ambientales de temperatura, ventilación, humedad, etc., pero sólo en los últimos tiempos se ha visto que este factor del color, es de extrema importancia, manifestándose su influencia en las tres facetas que se exponen a continuación.

Hoy en día, las modernas fábricas están pintadas en colores muy agradables, muy vistosos y tal vez se crea que ello es por embellecerlas, o porque es la moda, pero en muchos casos obedece, a principios de seguridad industrial.

- Punto de vista técnico- Examinando el color desde

este punto de vista es evidente que, un ambiente de trabajo será tanto más eficaz y más seguro cuanto mejores sean sus condiciones de iluminación, tanto natural como artificial; ahora bien, el que una iluminación sea mejor o peor depende, aparte de otras circunstancias, de dos factores básicos, que son: la cantidad de luz recibida en -- aquel plano, procede de la superposición de la luz directa y de otra que experimenta un proceso de reflexión óptica, en paredes, techos, suelos, máquinas, objetos e instalaciones, en fin, en todos los elementos que integran la planta y, por tanto, las tonalidades y características de los diferentes colores de éstos, juegan un importante papel, que admiten normalmente los siguientes poderes reflexivos de los colores:

Blancos	85%
Marfíl	70%
Crema	65%
Azul celeste	65%
Verde claro	60%
Ocre claro	50%

Se refiere, a los colores más usuales en naves industriales, un aspecto técnico de verdadero interés por su relación con el color y la seguridad industrial es, la composición especial de la luz del local de trabajo. En efecto, la luz fluorescente, de luminosidad azulada, es adecuada a los azules, grises y violeta, que resultan realzados la luz ordinaria de incandescencia, de tonalidad amarillenta, conviene a la gama de colores del marfíl, -- crema y amarillo, a las que refuerza mientras que, por el contrario, hace virar a tono verdoso a los azules y, recíprocamente, a tono azulado a los verdes; finalmente, la luz espectralmente blanca, como la diurna, la luz natural, es adecuada a cualquier color.

- Punto de vista fisiológico - Desde éste ángulo de proyección del problema, la acertada elección de los colores, y no solamente de éstos en sí mismos, sino de sus -- contrastes, es importantísima, puesto que puede llegar a reducir y aún casi a eliminar los efectos de sombras, de deslumbramientos o contrastes excesivamente fuertes o duros.

Eliminar los contrastes fuertes tiene como inmediata consecuencia reducir el esfuerzo de acomodamiento del ojo, con la consiguiente disminución de la fatiga óptica, y -- por tanto, de la general fisiológica, en beneficio del -- rendimiento y de la seguridad industrial en el trabajo. - La razón de ello reside, en que la pupila se dilata como un diafragma para admitir más cantidad de luz, en un ambiente oscuro, mientras que en uno claro, la pupila se -- contrae. Cuando se producen frecuentes variaciones de iluminación por diferencias de ésta en el plano de trabajo y sus alrededores, el ojo se ve obligado a contraerse y dilatarse, adaptando la pupila a la cantidad de la luz que recibe y aparece la fatiga ocular y la consiguiente fisiología. Se puede recordar una expresión conocida de cuantos se relacionan en cuestiones a las que se da el nombre de "ojo de terror"; ya que el ojo mira con expresión aterradora, como si viera algo que le produce un miedo insuperable. Si un obrero en su trabajo ofrece esta expresión, es preciso concederle un descanso, pues ello indica un estado de fatiga fisiológica que le sitúa próximo a la posibilidad de accidente.

Si se considera que de la influencia psicológica -la cual se tratará a continuación- se deriva una reacción fisiológica, se puede concretar una serie de efectos sumamente interesantes: a los talleres ruidosos convienen colores sedantes, compensadores de la tensión nerviosa producida por el ruido, tales como los tonos azules o verdes

en los talleres normales son aconsejables los colores estimulantes de la actividad, como el amarillo, pero jamás los excitantes como el rojo, causante de mayor accidentalidad; en aquellos locales que precisen un estímulo cálido convendrán los tonos de la gama del anaranjado; en los que sea conveniente obtener una renovación refrescante, el azul será aconsejable; en resumen, que para obtener determinadas reacciones fisiológicas ha de tenerse muy en cuenta el factor color.

- Punto de vista psicológico - La cuestión de la influencia psicológica ha sido cuidadosamente estudiada en los últimos tiempos, estudio que ha hecho posible establecer un cierto número de correlaciones, algunas de las cuales ya se han citado, entre los colores y sus efectos. En primer lugar, los colores sugieren las siguientes ideas en la mente normal:

Rojo	Fuego
Anaranjado	Calor
Amarillo	Sol
Verde	Mar
Azul	Cielo
Violeta	Sombra

Y las relaciones psicológicas normales son las siguientes:

Rojo	Peligro, excitación, exaltación
Anaranjado	Calor, inquietud
Amarillo	Actividad, estímulo
Verde	Calma, reposo, descanso
Azul	Frío, lentitud
Violeta	Aplanamiento, apatía, abandono

Lo expuesto anteriormente en forma tan esquemática,-

puede resumirse en una serie de reglas prácticas, advirtiéndose que no se trata de reglas absolutas, sino de carácter general.

Por lo regular se evitarán los colores excesivamente vivos o exageradamente sedantes.

Y conviene utilizar colores mate, no empleándolos -- brillantes sino en casos muy especiales.

En los locales industriales se aconsejan las siguientes tonalidades, de modo general: marfil o crema muy pálido en techos y estructura de cubierta; crema, beige o amarillo pálido en paredes, con zócalos en beige más oscuro o en ocre claro; debe evitarse que las dimensiones del local resulten aparentemente afectadas por el color de sus paredes, debido al efecto de aproximación al observador -- de los colores calientes y de alejamiento de los fríos, -- así un local largo y estrecho convendrá tenga sus paredes de mayor longitud de color verde, por ejemplo (color frío) y las más cortas en anaranjado (color caliente), con lo cual el local aparecerá menos alargado, las grúas, carros y demás elementos móviles auxiliares, se aconseja pintarlos totalmente de amarillo, señalizando con bandas negras las partes que puedan entrar en contacto con el personal. Para la maquinaria en general, son aconsejables el gris verdoso o el verde medio, destacando los mandos y -- planos de trabajo. Los pisos conviene que sean de tono -- más bien oscuro para que resalten sobre ellos los pasos -- de circulación, en rayas amarillas o blancas.

Los colores vulgarmente denominados "sufridos" (grises, verdes o castaños oscuros o el negro), deben ser de uso prohibitivo, pues como tales, sólo sirven para ocultar el polvo y la suciedad.

Los locales de oficinas y despachos, es aconsejable-

decorarlos de colores claros amarillos, verdes o beige, seriedad y calma, que puede lograrse con la acertada combinación de los verdes con el beige o el crema, siendo admisible algún elemento de contraste, tal como el tapizado de las sillas en un azul de tono oscuro.

Las salas de reuniones y juntas requieren una sobria seriedad y calma, que puede lograrse con la acertada combinación de los verdes con el beige o el crema, siendo admisible algún elemento de contraste, tal como el tapizado de las sillas en un azul de tono oscuro.

Los demás locales de trabajo o reposo deben decorarse de acuerdo con la mentalidad y psicología del personal que ha de utilizarlos; así, mientras al personal masculino agradan más los tonos más fríos, en contrastes suaves, el personal femenino otorga sus favores a los colores más cálidos.

En cuanto al contraste de colores, conviene recordar que existe un cierto número de contrastes que tradicionalmente no son agradables, por ejemplo los rojo-verdes, rojo-violeta, rojo-castaño, y otros; mientras ocurre lo contrario con los amarillo-verdes, amarillo-azul, blanco-verde y otros más, que son agradables a la gran mayoría de los observadores. Se recuerda que el negro debe ser usado con suma prudencia y nunca en grandes superficies.

Tratando el tema de colores en relación con la seguridad industrial, en su faceta ambiental, pueden hacerse dos consideraciones de verdadero interés: en la primera - que el problema del color en los locales industriales no debe ser resuelto a la ligera por cualquiera, copiando o tomando ejemplo de otras realizaciones, sino que debe ser confiado a verdaderos especialistas en la seguridad y el color, puesto que sólo ellos podrán armonizar con conocimiento de causa; en cuanto a la segunda consideración, es-



tá relacionada con la anterior, que es advertir que los - colores acertadamente denominados funcionales, deben cumplir en el orden que consideramos una misión de seguridad específica, y sólo en segundo lugar de carácter artístico aunque, naturalmente, su funcionalismo no excluya la belleza del arte. Sería un absurdo utilizar decoraciones de mérito artístico indudable, pero quizás contrapuestas a los fines de la seguridad industrial. Tan contrapuestas a veces, que pueden llegar a ser motivo de distracción, de estados psicológicos perjudiciales y depresivos.

B) El color como elemento de señalización del riesgo.

En este tema, las ideas se orientan hacia la más --- efectiva manera de advertir al personal los riesgos laborales, en cuyo aspecto el alcance del color como factor - activo de la prevención de accidentes es ciertamente considerables, conviene advertir que en cuanto a la utilización de colores distintos para señalizaciones, las diferencias internacionales son bastante acusadas, y sería -- sin duda un verdadero acierto aunque no se escapa la gran dificultad, lograr una real unificación en el uso y aplicación de tales colores distintivos, del simbolismo y de la señalización en general.

Se comienza por decir que una buena señalización debe reunir las tres cualidades fundamentales siguientes:

- 1a. Máxima visibilidad
- 2a. Máxima sencillez
- 3a. Máxima facilidad de interpretación

Se estudiarán someramente estos tres aspectos

- Visibilidad - Se han establecido los cuatro grados de máxima visibilidad, en orden de mayor a menor.

1ª Visibilidad máxima: rotulado negro sobre fondo-

- amarillo
- 2º Grado de visibilidad: rotulado verde sobre fondo blanco
  - 3º Grado de visibilidad: rotulado rojo sobre fondo blanco
  - 4º Grado de visibilidad: rotulado azul sobre fondo blanco

Se observa que esta escala implica la existencia de un rotulado; se ha considerado la conveniencia de prescindir de todo texto sustituyendo la indicación por una forma geométrica determinada, definitoria de la advertencia, combinada con un color distinto.

- Sencillez - Un sistema de señalización de riesgos laborales precisa ser extremo sencillo; el abuso de colores-simbolos y señales ha probado ser contraproducente. Desde este punto de vista se estima que el mejor sistema es el que reduce a cuatro los tipos de señalización, basado en los cuatro grados de visibilidad antes citada, a los que se asigna las siguientes aplicaciones indicativas.

- 1º Advertencia del riesgo de accidentes (zonas de maquinaria de producción)
- 2º Señalización relacionada con la seguridad industrial (botiquines, camillas, etc.)
- 3º Incendios ( bomberos, extintores, bocas de incendios, etc.)
- 4º Información general (numeraciones, direcciones, cargas máximas, etc.)

El sistema indicado goza de las cinco ventajas siguientes:

- 1a. Es de muy sencilla retención en la memoria.
- 2a. Destaca claramente el riesgo por el fondo ama--

rillo, único con color.

- 3a. Diferencia claramente las indicaciones por su respectivo color rotulado.
- 4a. Simplifica y abarata la pintura y entretenimiento de la señalización.
- 5a. Cubre todas las necesidades normales de la señalización.

- Interpretación - La señalización debe ser clara e indudable interpretación; a este respecto se han visto señales que sólo se comprenden cuando su significado ha sido explicado, mientras que otras son de -- tan claro significado que no existe duda interpretativa al verlas por primera vez.

C A P I T U L O VI

## CAPITULO VI

### FATIGA Y SEGURIDAD

#### A) Fatiga del trabajo

Las necesidades fisiológicas que se derivan del ejercicio muscular y mental, requieren una adaptación completa del organismo que , cuando no se satisfacen hacen que se manifiesten - diversas perturbaciones biológicas y psicológicas que se atribuyen al trabajo y designamos genericamente como fatiga.

En el trabajo debe considerarse únicamente la fatiga sana normal, derivada de un esfuerzo intenso o continuo, como resultado del proceso biológico propio del cuerpo humano. Se caracteriza por una manifestación pasajera de pérdida de aptitudes-funcionales que se recuperan por el descanso.

Con más rigor, la fatiga (en el curso de un trabajo muscular) se define como: un estado transitorio, originado por una actividad orgánica excesiva, que se traduce por una disminución del poder funcional del músculo o del grupo de músculos - afectados, acompañada por una sensación característica de malestar.

También puede decirse que la fatiga aparece como un proceso de autodefensa que nos advierte el límite de nuestra capacidad física (muscular nerviosa) e intelectual y señala la necesidad de reposo que el organismo tiene para recuperarse de - los excesos ocurridos durante el trabajo o el ejercicio.

Un fenómeno general de defensa que tienen todos los seres vivos y reside en todos los tejidos de estos seres; está - caracterizada por la disminución o la pérdida de la excitabilidad del tejido o del órgano sobre el cual se deja sentir .

Más recientemente describen la fatiga sana normal con es-

tas palabras decisivas: "la fatiga, como el dolor y la muerte van ligadas las tres a la condición humana y no tienen nada de patológico, son funciones del organismo normal que contribuyen a la armonía y a la buena marcha de la vida, lo que no impide reconocer y combatir la anomalía de sus desviaciones excesivas, el agotamiento, el dolor, enfermedad y muerte accidental del individuo prematuramente. Lo que diferencia la fatiga normal, a pesar de la existencia de una transición gradual e insensible hacia lo patológico, es el hecho de que no desequilibra -- gravemente y de manera duradera el órgano afectado ni el organismo, al que incita al reposo, al contrario que la fatiga patológica, que es enervante e impide el reposo".

La fatiga del trabajo se ha de considerar dentro del margen de esta reversibilidad sin llegar a incurrir en posibles estados causantes de enfermedades.

#### La contracción muscular

Los músculos al contraerse desarrollan fuerzas que actúan sobre los huesos del esqueleto, constituyendo palancas de los tres géneros en las distintas articulaciones (de 1er. género, en la articulación del cráneo con la espina dorsal; de 2º género, en la articulación sobre los dedos del pie al ponerlos de puntillas; de 3er. género, en la articulación del codo).

Estas fuerzas realizan el trabajo, que puede ser de dos clases:

- A) Dinámico: si la contracción del músculo es isotónica o sea, se consigue por un acortamiento del mismo según su eje longitudinal y un ensanchamiento transversal, sin disminución de volumen. Hay desplazamiento de una parte del cuerpo y, por tanto, posibilidad de realizar trabajo mecánico.

- B) Estático: si la contracción es isométrica, o sea, se consigue por un aumento de la tensión del músculo -- sin deformación aparente. No hay desplazamiento de ninguna parte del cuerpo, ni posibilidad de realizar trabajo mecánico, pero sí consumo de energía (ejem: - la posición de firme, o de brazos en cruz, o de sostener en la mano un objeto).

#### Necesidades del músculo

La actividad muscular requiere la aportación de sustancias energéticas, que son los alimentos, y pueden compararse a la necesidad de combustible que tienen los motores térmicos; - oxígeno, tomando en la respiración, puesto que en los músculos realizan verdaderas combustiones.

De la actividad muscular o trabajo resultan productos metabólicos que son residuos, los cuales han de eliminarse a medida que se producen a fin de que su acumulación no constituya un peligro para la salud cuyo primer síntoma es la aparición - de la fatiga. La eliminación se hace por distintos mecanismos: el anhídrido carbónico resultante de las combustiones, en los pulmones, mediante la circulación de la sangre y la respiración; la urea por el sudor y la orina. El exceso de concentración de anhídrido carbónico en la sangre venosa hace aparecer y aumentar el contenido de ácido láctico, de ácido recémico, -- fosfatos, etc. incluso ácido úrico si el ejercicio ha sido vio lento, y otros productos intermedios del metabolismo que se -- eliminan por la orina.

Le ejecución de un trabajo muscular intenso al aumentar - las transformaciones químicas intracelulares, lleva consigo la elevación de la temperatura del cuerpo por producirse calor -- que hay que disipar, la elevación de esta temperatura reduce - la dureación del ejercicio, que ha de interrumpirse pasado ---

cierto límite. Contra este peligro el cuerpo se defiende por un aumento de la radiación calorífica de la piel mediante la dilatación de los vasos capilares; por la evaporación del sudor que absorbe gran cantidad de calor y produce un efecto de enfriamiento.

Por otra parte, el organismo colabora en satisfacer las necesidades del músculo. Los aparatos circulatorio y respiratorio contribuyen a asegurar el aporte de oxígeno indispensable para mantener en su valor el potencial energético y eliminar el anhídrido carbónico; el riñón y las glándulas sudoríficas contribuyen a la eliminación de residuos; el aparato digestivo trata de compensar las pérdidas de energías y reconstituir el potencial energético; el sistema nervioso regulariza el conjunto de estos procesos y pone en juego los mecanismos endocrinos y automáticos que dependen de los centros nerviosos superiores autónomos, tal como el de enfriamiento. → v

Aplicación práctica, de esta adaptación del organismo a las exigencias del músculo la tenemos en el entrenamiento que consigue un estado particular de costumbre duradero, como resultado del ejercicio regular de un trabajo determinado.

Para el estudio de la fatiga producida por el ejercicio muscular cabe distinguir:

- A) Fatiga del músculo en sí
- B) Fatiga del organismo en general

La primera resulta porque el músculo durante el trabajo va consumiendo su potencial energético y a su vez se intoxica con las sustancias producidas con el mismo y que no ha podido eliminar.

La segunda, fatiga del organismo, aparece después de un periodo de trabajo violento y prolongado, o de muchos días de ejercicio intenso durante el cual el organismo no ha tenido tiempo de reconstituir su potencial muscular. Los síntomas por



los que manifiesta este estado se caracterizan por el aspecto-enfermizo del fatigado que acusa trastornos fisiológicos y se requiere el auxilio y tratamiento médico para corregirlos.

#### Leyes fisiológicas

Debido a ninguno de los síntomas por los que se manifiesta la fatiga acumulada (especialmente la del organismo, en general que es la más grave), es lo bastante precoz para prevenir este estado nocivo, es por lo que se recomienda el cumplimiento en el trabajo de las leyes fisiológicas, tendientes a obtener esfuerzos con un gasto energético mínimo.

Se refiere al empleo de la mejor velocidad para realizar los movimientos, al transporte y manejo del peso óptimo, al uso combinado del óptimo de peso y el óptimo de velocidad para un trabajo determinado, al funcionamiento de los músculos requeridos, a la naturaleza, postura y posición en que se realiza el trabajo, el carácter de los movimientos y a las condiciones ambientales.

El conocimiento de estas leyes sirva para utilizar mejor las posibilidades del organismo y obtener un efecto orgánico útil con el menor gasto de energía. Las primeras fueron establecidas en el siglo XIX y son :

#### " Referentes a la fatiga muscular "

- El menor gasto de energía corresponde a los músculos más pequeños. Para realizar un trabajo determinado los movimientos más económicos son los que se realizan con masas musculares pequeñas. La aplicación práctica de esta ley se tiene en el empleo de los dedos para activar botones o pulsos (timbres por ejemplo) en vez de la mano que se reserva para accionar palancas (aldabas en las puertas, por ejemplo).

En todo trabajo repetitivo uniforme conviene alternar -

en el ejercicio los grupos musculares que se empleen, lo que permite una recuperación de los mismos al facilitar la circulación de la sangre, ejemplo: trabajo de los de dos al escribir a máquina.

Los músculos flexores (por ejemplo, el bíceps en el brazo, que sirve para contraer el antebrazo), que son los más empleados en el curso del trabajo manual, resultan más económicos para el organismo que los extensores (-- tríceps, por ejemplo, que sirven para extender el antebrazo).

- La elasticidad muscular está en relación con la reserva de energía de los músculos, por lo que el estado de distensión reduce la fatiga, y la contracción la aumenta.

" Referentes a la velocidad de los movimientos "

- El gasto de energía consumida por realizar un trabajo - es proporcional a la duración de la contracción del músculo a a su grado de acortamiento.

- El gasto de energía disminuye a medida que la velocidad de la contracción muscular aumenta.

- Existe un óptimo de esfuerzo y de velocidad para realizar el máximo de trabajo con un mínimo de fatiga.

" Referentes al peso "

- Existe un peso óptimo para realizar el máximo de trabajo con el mínimo de fatiga. Es decir, que para cada grupo muscular se puede encontrar un peso llamado "óptimo" cuyo manejo ha de requerir el gasto de energía mínima.

Esta ley nos lleva a formular la regla de economía de movimientos siguientes:

" La masa muscular empleada en realizar un trabajo determinado debe estar en proporción con el esfuerzo solicita-

do". Así, para trabajos pesados se requiere el empleo de músculos potentes, y para pequeños trabajos, los músculos menores.

" Referentes a la velocidad y peso transportado "

Debido a que "el músculo vuelve tanto más aprisa a su estado de reposo cuanto más rápidamente se realiza el trabajo" se puede aplicar esta ley a obtener el máximo de rendimiento en trabajo con la menor velocidad posible.

La combinación del peso óptimo con la velocidad óptima, - permite enunciar la regla de "fraccionamiento de las cargas " de gran utilidad para la simplificación del trabajo, y de la aplicación de pausas de descanso durante el curso del mismo. Así: fraccionando la carga y aumentando la velocidad de los movimientos hasta el óptimo correspondiente , se consigue realizar un trabajo con el mínimo gasto energético. "Referentes a la clase y forma de trabajar ".

- A) El trabajo dinámico a motor es más costoso para el organismo que el trabajo estático o resistente. Se estima que el trabajo dinámico produce un gasto energético casi doble que el estático para igual cómputo mecánico.
- B) La postura en que se realiza el trabajo influye en el gasto de energía necesario. La posición de sentado es más económica que la de estar de pie, y en ambas formas el gasto depende de como se esté.

Así, estando de pie, varía en un 20 por ciento según se esté en posición de "firme" o en posición de "lugar descanso", aún sin realizar ningún trabajo. En la posición de sentado se gasta menor energía, según se esté en posición erguida natural o inclinado hacia adelante (caso de tener que trabajar en una mesa demasiado baja ).

Un trabajo en el que pueda alternarse la posición de pie con la de sentado es más ventajoso que otro en el que se tenga que estar de pie únicamente.

La construcción de sillas para el trabajo que reúnan las debidas condiciones higiénicas no es fácil. Las investigaciones científicas últimamente realizadas aconsejan que:

- El asiento debe estar ligeramente inclinado hacia atrás de modo que impida el resbalamiento hacia adelante cuando se está apoyado en el respaldo.
- El asiento debe ser lo bastante corto para que, teniendo las piernas verticales, la parte superior del muslo junto a la corva, no toque el asiento.

\*Fig.1\*

- Debido a las diferentes tallas de las personas, siempre es mejor situar el asiento de la silla bajo alto.
- En el trabajo sentado, a fin de permitir la separación de las corvas, se deben colocar barrotos para apoyar los pies en la parte anterior de la silla.



Fig.1

- La posición normal para el trabajo manual ha de considerarse como ligeramente inclinada hacia adelante, con --

una pequeña inflexión hacia atrás de las vértebras lumbares.

- Se evitará una posición excesivamente inclinada hacia adelante debido al empleo de una mesa demasiado baja para evitar toda dificultad a la respiración.
- Para corregir este inconveniente ha de procurarse durante las pausas hacer ejercicio de respiración a fondo y en los descansos adoptar una posición opuesta a la de trabajo.
- Una mesa demasiado alta produce rigidez de los músculos dorsales, porque obliga a erguir el cuerpo para ver convenientemente y requiere un asiento en exceso alto, lo que es molesto. Esta posición obliga a tener que soportar una presión excesivamente intensa en la parte blanda de los muslos (posaderas) y se crea una perturbación para la circulación de la sangre en las piernas.
- La postura de tener las piernas bajo el asiento no es natural y produce la perturbación dicha en la circulación, debido a la falta de apoyo para los pies. Es corriente observar esta mala postura que se ha convertido en costumbre en quienes trabajan sentados.
- La posición sentado, aunque sea correcta, conduce a la larga a sentir los efectos de una presión local y hace necesario un cambio de postura, por lo que el asiento debe poder satisfacer esta contingencia que permita libertad de movimientos.
- El respaldo de las sillas para el trabajo tiene una importancia pasajera, pues en una posición ligeramente inclinada hacia adelante, el respaldo no se utiliza. El respaldo sirve, durante el trabajo, para dar un apoyo ocasional a la espalda. Se requiere sólo un apoyo a la altura de la inflexión lumbar; y, en caso de inclinarse

hacia atrás, lo que sólo ocurrirá durante pausas cortas del trabajo, se necesitará también un sostén de la espalda a la altura de los omoplatos.

- En cuanto a las mesas, bancos, pupitres, como planos de trabajo se recomienda que los tableros se sitúen a la altura del codo del usuario, tanto si ha de trabajarse sentado como de pie. En ambos casos, tiene que dejarse espacio suficiente para meter las piernas, los pies y poder articular las rodillas y los muslos. Las dimensiones del tablero o plano de trabajo (en ancho y largo), ha de hacerse teniendo en cuentas las áreas precisas de trabajo y las reglas de economía de movimientos. El empleo de mesas mal dimensionadas hace consumir exceso de energía y conduce a fatigar al operario.

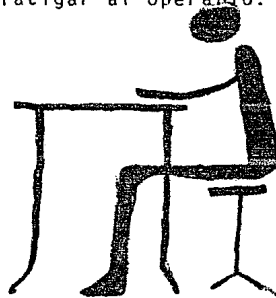


Fig.2

Posición de sentado natural, no forzada, como se debe estar en general para realizar trabajos manuales ligeros.

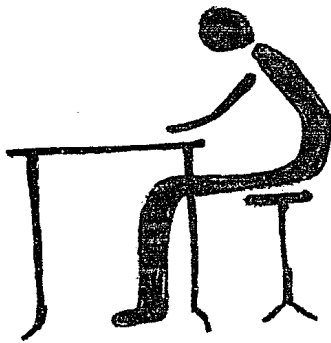


Fig.3

Posición sentado con el dorso encorvado a causa de una mesa demasiado baja.



Fig.4

Posición sentado erguido a causa de una mesa demasiado alta. Los músculos se encuentran presionados por tener que ser la silla demasiado alta.

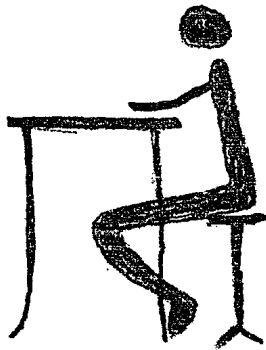


Fig.5

Exceso de presión sobre los muslos por tener los pies debajo del asiento.

- Las posiciones encorvado o de rodillas, o en cuclillas, como se requiere en ciertos trabajos por falta de espacio o encontrarse muy bajo el objeto que se trabaja, -- son fatigosas. De las tres, la de trabajar encorvado -- (en agricultura, trabajos de cultivo, recolección de -- hortalizas, búsqueda de objetos en el suelo, por ejem-- plo), es la menos recomendable, porque obliga a los músculos de la espalda a realizar un trabajo estático prolongado, a mantener la cabeza agachada y comprimidos el vientre y el pecho, lo que produce un flujo de sangre - hacia la cabeza que llega a ser perjudicial. Cuando no puede evitarse, es preferible la posición en cuclillas - o incluso de rodillas. La posición en cuclillas impone un esfuerzo estático considerable de los músculos de las extremidades inferiores, pero permite tener el tronco relativamente erecto y deja libertad de movimientos para desplazarse. En los casos en que se tenga que estar de rodillas, la utilización de rodilleras que amor-



tigüen la presión de contacto con el suelo duro debe generalizarse.

De todos modos, el trabajo en estas posturas puede y debe evitarse, todo o en parte, con el empleo de aparatos y herramientas racionales que hagan posible el empleo de la posición de pie o lo menos curvado.

- La posición tendido o acostado sobre la espalda (trabajos debajo de vehículos o de arranque en capas delgadas en las minas, por ejemplo), que esta un poco generalizada, es muy desfavorable fisiológicamente como postura de trabajo, porque el apoyo de los omoplatos en el suelo quita facilidad de movimientos a los brazos y manos y para liberar estos miembros superiores se precisa hacer el esfuerzo de levantar el tronco con los músculos de la espalda, lo que constituye un trabajo fatigante.

## B) Fatiga y accidentabilidad

Entre los factores responsables de las faltas que se cometen en la ejecución del trabajo y pueden ser causa de accidentes por alteración ocasional de las aptitudes está la fatiga, cuya sensación deprimente e inhabilitadora todos experimentamos.

En el trabajo industrial cabe distinguir dos modos de fatiga:

- a) Uno esencialmente muscular, debido al trabajo físico prolongado, que sufre, por ejemplo, el bracero, el corredor, el nadador, el cual disminuye la aptitud para las reacciones rápidas y ajustadas. Sin embargo, esta fatiga física muscular en trabajos de fuerzas que requieren escasa intervención mental, sin tener que realizar operaciones psicomotrices com

plejas , de las que el individuo se recupera sensiblemente mediante el descanso, no tiene gran importancia como causa de accidentes .

Además con la mecanización creciente de la industria lo mismo que de la agricultura y de todas las actividades en que se emplea intensamente el trabajo muscular humano, esta clase de fatiga irá desapareciendo.

- b) Otro modo de fatiga se manifiesta cuando se realizan en la industria operaciones repetidas y monótonas, - que sólo requieren una acción muscular moderada y, - por el contrario, una coordinación psicomotriz importante. En tales casos pueden aparecer dos fenómenos distintos característicos de la fatiga: el "bloqueo" y la "caída o disminución de la atención".

#### Bloqueo

Es un fenómeno fisiológico normal inherente a la naturaleza humana, que consiste en la pérdida de facultades para escoger la respuesta acertada ante una serie de estímulos que se presentan al azar o de sordenadamente. Constituye de hecho un "factor humano" con cuya manifestación se tiene que contar en todos los trabajos de índice repetitiva acentuada.

Ejemplo de lo que es el "bloqueo" lo proporciona un dispositivo experimental de laboratorio formado por un panel que contiene 5 señales luminosas, cuya iluminación se hace al azar y cuya extinción tiene que hacerla el sujeto examinado pulsando cinco botones correspondientes. Se ha observado que, "cuando se realiza una larga serie de señales y respuestas - en un orden cualquiera, sin llegar a fatigarse el sujeto, transcurre, por lo general, en menos de un segundo entre que se ve la iluminación de la señal y -

la pulsación del botón correspondiente que la hace cesar.

Pero, cuando aparece la fatiga, se observa que a intervalos más o menos regulares, de unos 15 a 20 segundos, el tiempo de reacción del sujeto va en aumento, necesitando 2 , e incluso 3 segundos, para -- efectuar la respuesta adecuada. Este retraso prueba un entorpecimiento en la coordinación psicomotriz -- que se manifiesta como una breve ausencia del sujeto de la tarea, en cuyo tiempo resulta incapaz de escoger la respuesta apropiada a la señal por encontrarse sus facultades de reacción como "bloqueadas".

Con la fatiga, la duración y frecuencia de los bloqueos aumenta, y si en estas circunstancias en -- que el sujeto carece de plena aptitud para escoger -- la respuesta adecuada la señal continúa actuando, lo probable es que responda al azar, equivocándose, cometiendo un error que podría ser causa de accidente.

Así, puede ocurrir en el trabajo y, de ello, la importancia que tiene la fatiga en las actividades -- industriales, cuyo efecto sobre el trabajador es hacerle aumentar insensiblemente el riesgo de no poder responder con rapidez y acierto a los estímulos, realizando falsas maniobras, causa de posibles accidentes.

- " Factores que tienden a reducir el bloqueo "

La forma como se realiza una tarea influye decisivamente en que resulte más o menos fatigosa.

La aparición del bloqueo en el trabajo en inherente a la construcción psico-fisiológica del organismo humano. Su manifestación con la prolongación del trabajo ha de considerarse inevitable y debe contarse con su intervención como si fuera una constante o "fac--

ESTA TESIS NO DEBE  
-79- SALIR DE LA BIBLIOTECA

tor humano".

El modo de reducir este fenómeno consiste en dar -- tiempo a los músculos para su recuperación antes de llegar a fatigarlos.

- Limitaciones del "factor humano".

Los efectos de la fatiga son tanto mas marcados cuando las decisiones a tomar requieren efectuar elecciones muy exhaustivas o cuando estas elecciones ante distintos estímulos han de hacerse a gran velocidad; por ejemplo, la complejidad de la elección aumenta considerablemente; por ejemplo, si se tiene que responder a la vez a dos modos de información, tales como señales luminosas y acústicas.

La razón es que no se puede atender o hacer, a la vez, dos cosas cuya ejecución requiera la participación de los centros superiores del cerebro. Por ejemplo, leer y escribir; leer y escuchar; hablar y escribir; hablar y calcular, etc., que son operaciones mentales que requieren una atención concentrada.

- " Disminución de la atención ".

Es de hecho otro "factor humano" característico entre las causas de la aparición de la fatiga que ha de tenerse en cuenta en cuestiones de seguridad.

A diferencia del "bloqueo" que aparece en las tareas muy repetidas, la disminución o "caída de la atención " se manifiesta en las tareas de índole imprevisible en cuanto a su aparición que requieren una asidua vigilancia o la intervención del observador a intervalos irregulares y ampliamente esparcidos en el tiempo. Por ejemplo, en la industria la vigilancia del cuadro de aparatos indicadores o de con

trol en una central eléctrica, o en una refinería de petróleo, o en un puesto de señales de tráfico ferroviario o ante la pantalla de radar de una torre de control de tráfico aéreo, en cuyas tareas es estímulo excitante de la actuación del observador se reduce al desplazamiento súbito de una guja ante la esca la de un cuadrante o de una señal luminosa o de un punto sobre una pantalla.

En tales condiciones, en que el sujeto permanece constantemente vigilante a la mira de que vayan apareciendo las señales, se comprueba que luego de media hora de tal vigilancia deja de advertir el 30% de las señales; y puede llegar al 50% al cabo de dos horas.

De este resultado se deduce que "la atención vigilante" desciende al principio del experimento más rápidamente que después, como si hubiese una adaptación o mayor sensibilización a los estímulos con la continuidad, pero, de todos modos, la proporción de omisiones va en aumento con la duración de la vigilancia. Se puede enunciar en una regla práctica, diciendo: al comienzo de una tarea de vigilancia la caída de la atención es mayor que en su continuación o también, la efectividad de la atención es menor al comienzo de una tarea que en su continuación.

El alcohol actúa en el mismo sentido que la fatiga, disminuyendo las facultades sensoriales y la aptitud para realizar el trabajo.

En cuanto al tabaco, parece ser que el óxido de carbono del humo pasando a la sangre transforma una parte de la hemoglobina en carboxihemoglobina, por lo que la sangre del fumador lleva menos oxígeno que la del no fumador y siendo el sistema nervioso y los

órganos de los sentidos muy sensibles a la falta de oxígeno en la sangre, resulta que fumando intensa o continuamente se manifiestan síntomas análogos a los de la fatiga.

Con el fin de evitar esta progresiva disminución de la atención de vigilancia y de reducir el número de omisiones se ha tratado de aumentar el interés de los individuos por medio de advertencias previas y de incentivos económicos, sin llegar a conseguir resultados apreciables por ser la aparición de este fenómeno inherente a la naturaleza fisiológica humana.

Las medidas prácticas recomendables para contrarrestar el descenso de la percepción de los estímulos serían hacer que -- las señales fueran de tal intensidad que se impusieran a la -- atención del observador por sí mismas, sin exigir a éste una -- vigilancia elevada, o bien, reducir los periodos del tiempo de observación de un mismo individuo a límites de duración dentro de los cuales la proporción de omisiones sea tolerable.

Finalmente, conviene advertir que tanto la importancia -- del "bloqueo" como la de la "caída de la atención" , dependen de las condiciones ambientales y del estado psicofisiológico -- del individuo.

### e Fatiga industrial

El desarrollo industrial ha llevado al hombre a tener que realizar trabajos en condiciones ambientales y de seguridad -- que son a veces contrarias a las que se requieren para la conservación de la salud y la misma vida. La permanencia en locales con temperaturas demasiado altas o bajas, la insuficiencia de iluminación, la exposición a radiaciones o emanaciones tóxicas, las inclemencias atmosféricas (frío, calor, insolación), -- locales húmedos e insalubres, ruidos, vibraciones, horarios de

trabajo , trabajo nocturno, moral de trabajo, alimentación, higiene, etc., son causas que aumentan la fatiga.

Aún sin descuidar los aspectos fisiológicos y psicológi--cos de la fatiga, los industriales han visto, desde un punto -de mira práctico, los efectos perniciosos de la misma sobre el proceso fabril con un criterio productivista, reconociéndose -su presencia por un estado de cansancio particular del perso--nal cuya intensidad va unida de manera directa al descenso de-la producción. A este estado no deseado que aparece como conse--cuencia de ejercer una actividad económica cuya producción de--crece por la incapacidad transitoria del trabajador, se le ha--denominado " fatiga industrial ".

Este modo de ver, realista, enfoca el fenómeno de la fati--ga bajo un ángulo más reducido que el de la fatiga en general; se trata de prevenirla definiendo aquello que es conveniente y deseado en el trabajo dentro del marco de las industrias.

Unicamente pueden medirse ciertos efectos del trabajo so--bre el estado personal o sobre el rendimiento del individuo. -Ante tales dificultades se considera más útil, en efecto, que -la medición de la fatiga, tratar de descubrir los primeros sín--tomas de la fatiga desde sus formas más ligeras, a fin de estu--diar sus causas y eliminarlas por el establecimiento de siste--mas y condiciones de trabajo más en consonancia con la natura--leza humana. Es decir prevenir la fatiga definiendo aquello --que es conveniente y deseado en el trabajo dentro del marco de las industrias.

La fatiga considerada industrialmente puede tener graves--consecuencias y no cabe subestimar sus riesgos. No sólo origi--na ciertos trastornos del organismo que se producen por traba--jar en exceso, desgaste rápido, envejecimiento prematuro, y --produce desarreglos funcionales (reumatismo, asma, alteracio--nes cardio-vasculares, úlceras y otros), que ponen en peligro--

la salud del trabajador, sino que reduce las defensas contra la enfermedad, debilita las facultades sensoriales, disminuye el poder de atención; dificulta las reacciones automáticas y - controles nerviosos, predisponiendo al accidente.

En el área de la producción, además de que disminuye el rendimiento, aumenta el número de errores y defectos, el absentismo, la irritabilidad, el descontento, perjudicando la moral del trabajador y el clima social.

- Factores influyentes

Como orientación para el estudio para la fatiga industrial conviene agrupar los factores influyentes derivados de las múltiples causas y circunstancias que se integran en el proceso productivo, a menudo difíciles de discernir, en los grupos siguientes:

- Factores físicos, o sea, los relativos al ambiente, como son la iluminación, temperatura, ventilación (pureza, volúmen y humedad del aire), ruidos y vibraciones.
- Factores relativos a las condiciones en que se realiza el trabajo, como son posturas del cuerpo, ritmos y cadencias, causas, horario y duración, descansos, etc., - que afectan a la fisiología del individuo.
- Factores psicológicos y sociales derivados del trabajo, como son los que plantean los problemas propios de la monotonía de las tareas, las exigencias de la disciplina en el trabajo, la presión del mando, los salarios, - la seguridad en el empleo, los ascensos, entre otras.
- Factores personales en relación con el carácter e historias de cada individuo, su salud, su moral, sus preocupaciones, que permiten o no su adaptación al mundo - del trabajo.



- Factores externos ajenos a la voluntad del trabajador y de la empresa, derivados de las circunstancias del clima social, y que influyen en la organización, tales como las condiciones de la vivienda, alejamiento del centro de trabajo, situación de la familia, educación de los hijos, etc.

D) - Técnicas para combatir la fatiga

La medida indirecta de la fatiga a base de la cantidad y calidad de la producción nos advierte que actuando sobre los factores de ésta, cabría llegar a reducir las causas de la fatiga.

El estudio racional del trabajo y el estudio científico de las condiciones en que se realiza, pueden llegar a hacer que sea menos cansado y más agradable. El fin, primero, es conseguir para la persona del trabajador condiciones en las que llegue a sentirse seguro y cómodo. Para conseguirlo en la industria las posibilidades son muy amplias y realizables e, inevitablemente, tras de las mejoras introducidas vienen la elevación de los rendimientos que resarcan con beneficios económicos y morales las inversiones realizadas para obtener en los diferentes trabajos el bienestar compatible con las exigencias de la producción.

Las técnicas a emplear comprenden todos los campos de la organización moderna y han de considerarse especialmente cuando se trate de modificar, reformar o ampliar un taller o local de trabajo o se tenga que proyectar o construir una nueva industria.

Dada la gran amplitud del tema, vamos a limitarnos referentemente a las técnicas que tienen relación con el trabajador, con la organización del trabajo y el ambiente de trabajo.

a) En relación con el trabajador

Adaptación al trabajo: Que ha de lograrse por una actuación perseverante e inteligente de la organización. No basta con que el recién admitido tenga conocimientos o haya recibido una instrucción profesional, es necesario adaptarse a las particularidades del trabajo que ha de hacer, enseñarle las técnicas y los riesgos en que puede encontrarse, la manera de prevenir y evitar los accidentes.

La realización de un trabajo al que no se está acostumbrado es mucho más penosa y fatigante que la de un trabajo habitual. También, el rendimiento que se obtiene es bajo. El entrenamiento y el adiestramiento permite aumentar el rendimiento y reducir la fatiga mediante un proceso de adaptación.

Con el ejercicio se consigue una mejor coordinación del juego combinado de cada músculo, con lo que los movimientos se realizan más regular, unificada y armoniosamente, se reduce el consumo de energía y disminuye la fatiga.

Por efecto del entrenamiento se consiguen transformaciones musculares que permiten mayores reservas energéticas y una mejor provisión de sangre al músculo a través de los capilares que, estando el músculo en reposo se encuentran cerrados y se abren al hacer los movimientos requeridos por el trabajo.

A estos fines del entrenamiento los trabajos o esfuerzos de corta duración, aún intensos, son más convenientes que los de larga duración y menor esfuerzo.

- Observancia de las condiciones externas en que vive el personal, salubridad, higiene, costumbres.

Este aspecto cae dentro del campo educativo y han de llevarse con tacto extremado en busca de una verdadera integración entre el trabajador y la empresa. Malos hábitos, condiciones de vivienda insalubre, enfermedad, excesiva distancia al centro de trabajo, duración del trayecto, problemas familiares y económicos, etc., pueden influir en la salud y moral de los trabajadores, que por la gravedad que llegan a adquirir en ciertos casos no deben desestimarse.

El establecimiento de servicios asistenciales en las empresas, las obras de carácter social y demás ayudas al trabajador y su familia son medios para solucionar los problemas en este sentido.

- Periodos de descanso

El descanso permite que el organismo cansado se recupere en el tiempo para volver a reemprender la tarea normal. Con éste se consigue que desaparezca la fatiga del trabajo y vuelva a estarse en condiciones de dispuesto.

Desde el punto de vista del trabajo ha de reconocerse el descanso como una necesidad fisiológica impuesta a causa de la fatiga que hace decrecer la actividad e incluso puede llegar a perjudicar la salud del trabajador. Por tanto, en toda actividad se tienen que considerar y otorgar descansos o pausas que impidan el aumento de la fatiga más allá de cierto límite.

Así, por ejemplo, en el establecimiento de los tiempos de trabajo de las distintas operaciones industriales se conceden suplementos, que son un porcentaje -

del tiempo determinado como necesario para hacer las operaciones, con el fin de que el operario pueda recuperarse del esfuerzo que realiza a lo largo de toda la jornada.

Se ha comprobado que en trabajos físicos, pesados o semipesados, el descanso que se requiere es del orden de un 25% , en jornada de 8 horas.

A los periodos de descanso comprendidos dentro del tiempo de trabajo se les denomina con el nombre de "pausas".

Son índices reveladores de la fatiga la elevación de la frecuencia del pulso, de la tensión sanguínea, del volumen del aire para la respiración, del consumo de oxígeno, de la eliminación del anhídrido carbónico. El descenso de la concentración del ácido láctico en la sangre a consecuencia de un trabajo duro también es un signo revelador de la fatiga.

Las transformaciones químicas que se producen durante el trabajo con acumulación de residuos metabólicos -- obligan a un descanso que puede expresarse por una educación en la variable es el tiempo de recuperación o duración de la pausa necesaria para volver al estado inicial de reposo.

B) En relación con la organización del trabajo

- Influencia del método para hacer el trabajo.

Una organización racional debe respetar las exigencias fisiológicas y psíquicas del ser humano y establecer la debida proporcionalidad en los esfuerzos exigibles -- mediante el empleo de mecanismos adecuados que, aprovechando las leyes naturales, el sentido de gravedad, la manutención mecánica y dispositivos automáticos, los -

principios de economía de movimientos, tanto respecto al cuerpo humano como a la distribución del puesto de trabajo y al diseño de herramientas y equipo, se consiga aligerar el esfuerzo exigible al trabajador.

c) En relación con el ambiente del trabajo

Las condiciones ambientales influyen decisivamente sobre la producción, el estado físico y la actitud mental del trabajador, y son causa determinante de la fatiga.

- Iluminación

Tener buen alumbrado es una condición necesaria para hacer bien el trabajo. Pero tener buen alumbrado no quiere decir tener mucha luz, sino la adecuada para cada clase de trabajo se pueda realizar con la velocidad y precisión requerida y en el tiempo correcto sin causar fatiga a la vista ni dar lugar a faltas y accidentes.

Se pueden establecer incluso reglamentariamente distintos niveles mínimos de iluminación que deben obtenerse en el plano de trabajo para las tareas más frecuentes, si bien es difícil atenerse a límites rigurosos, si conviene tener en cuenta las recomendaciones siguientes, puesto que el trabajo requiere:

- Nivel de iluminación conveniente para el trabajo a realizar;
- Iluminación uniforme del trabajo a realizar;
- Contraste suficiente entre el objeto en que se trabaja y el fondo en que descansa;
- Colorido adecuado que evite la fatiga

Para el buen uso de la luz deberá recordarse que una mejor iluminación aumenta todas las cualidades de la visión, como son:

- Agudeza visual, que permite distinguir un objeto del fondo sobre el cual está colocado, y depende de la claridad o cantidad de luz; de las dimensiones del objeto; del material, brillo y color del objeto; del contraste de los objetos que le rodean.
- Sensibilidad del ojo, que varía de unos colores a otros precisándose más luz para ver los oscuros; la sensibilidad es máxima cuando el brillo del objeto observado es igual a la del contorno; sino son iguales es mejor que el contorno sea más oscuro;
- Velocidad de percepción, que es tanto más rápido cuanto más iluminado está el objeto;
- Acomodación, por variar la luminosidad exige un esfuerzo ocular que puede producir fatiga de la visión;
- Continuidad de la visión, es decir, entre el campo próximo de visión normal y el espacio que lo rodea.

#### Estado de la atmósfera de trabajo

El estado del aire que rodea al trabajador tiene una influencia importante en su bienestar y en el resultado de su actividad productiva. Ahora bien, las condiciones físicas de este aire o atmósfera dependen de la pureza del mismo, de su temperatura, humedad, velocidad de renovación o corriente y presión.

El aire se vicia por la presencia del polvo, humos y gases originados en las distintas operaciones que se realizan en los locales industriales, los cuales han de eliminarse para mantener un grado de pureza conveniente a fin de que la respiración pueda hacerse sin riesgo.

También el aire debe estar exento de gérmenes y bacterias patógenas que podrían ser causa de enfermedades.

El establecimiento de una atmósfera adecuada se consigue-

mediante la aireación y la ventilación artificial. La aireación consiste en la renovación del aire por si solo, aprovechando la corriente natural. A veces, en los locales con desprendimiento de partículas sólidas, humos, vapores o gases esta acción no es suficiente para mantener la atmósfera entre límites tolerables y se precisa recurrir a la ventilación utilizando medios mecánicos que procuren mayor volumen y corriente de aire exterior.

### Ruidos

Los ruidos son manifestaciones de la energía sonora desagradables o molestas al oído. Sus efectos continuados pueden llegar a ser perjudiciales, causando lesiones en las partes internas del órgano auditivo, incluso atrofias del nervio auditivo que conduce a sorderas permanentes.

El ruido es un fenómeno complejo resultante de las superposición de numerosos sonidos fundamentales.

En el ambiente industrial se superponen sonidos, ruidos, vibraciones y trepidaciones que someten al organismo del trabajador a estados de fatiga creciente, cuyas consecuencias pueden ser:

- Perturbaciones auditivas, fatiga nerviosa, modificaciones funcionales, cansancio, agotamiento;
- Lesiones auditivas, pérdida de capacidad auditiva, sordera;
- Errores y faltas que se traducen en pérdida de rendimiento y causa de accidentes.

## C A P I T U L O V I I



## CAPITULO VII

### PROGRAMA

#### A. Datos de identificación

Nombre del curso: Seguridad industrial en el área de aeronáutica, características y habilidades de los -- participantes, el personal al que va dirigido este -- curso, deberá contar con las siguientes características y habilidades:

- A) Ser técnico de aviación con licencia vigente
- B) Estar prestando sus servicios actualmente en el organismo.

#### B) Objetivo general

Proporcionar a los participantes los conocimientos -- básicos que le permitan desarrollar sus actividades -- dentro de un alto grado de seguridad, seleccionando -- y utilizando correctamente los equipos, materiales y sistemas de protección y prevención de accidentes e -- incidentes, minimizando los riesgos inherentes de ca -- da actividad.

#### C) Objetivos terminales

Al término de este curso, los participantes serán capaces de:

- A) Identificar los riesgos a que ésta expuesto el -- técnico de aviación en una aeronave, taller, han -- gar o plataforma.
- B) Describir el equipo y sistemas de seguridad con -- que debe contar cada área.

- C) Interpretar y respetar los letreros de seguridad puestos en zonas de peligro.
- D) Identificar y emplear adecuadamente los materiales, equipos e instalaciones más comunes en el área de mantenimiento.
- E) Comprender que una mala actitud o condición insegura puede acarrear un accidente.

D) Contenido temático general

I. Introducción

- I.1. Presentación instructor-alumnos, entrega de material didáctico y recopilación de datos-generales.
- I.2. Introducción al programa de adiestramiento.

II. Generalidades

- 2.1. Importancia del estudio y aplicación de la seguridad .
- 2.2. Definición de riesgo, accidente, condición insegura, seguridad y seguridad industrial.
- 2.3. Actitudes y condiciones inseguras.

III. Equipo de protección corporal

- 3.1. Protección para los pies
- 3.2. Protección para la cabeza
- 3.3. Protección respiratoria
- 3.4. Protección para el cuerpo
- 3.5. Protección para las manos
- 3.6. Protección para el oído
- 3.7. Protección para los ojos

IV. Riesgos que existen en las áreas de trabajo

- 4.1. Plataforma
- 4.2. Hangar
- 4.3. Taller

V. Sistemas de seguridad

5.1. Señalamientos de piso

5.2. Letreros

5.3. Carteles

VI. Naturaleza de los incendios

6.1. Triángulo del fuego

6.2. Tipos de incendios

6.3. Tipos de equipo extintor-extinguidor

VII. Medidas de seguridad para la carga y descarga de combustible de aeronaves.

ESQUEMA DIDACTICO DEL PROGRAMA

NOMBRE DEL CURSO: SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL AREA DE AERONAUTICA.		OBJETIVO GENERAL: PROPORCIONAR A LOS PARTICIPANTES LOS CONOCIMIENTOS BASICOS QUE LE PERMITAN DESARROLLAR SUS ACTIVIDADES CON UN ALTO GRADO DE SEGURIDAD, SELECCIONANDO Y UTILIZANDO CORRECTAMENTE LOS EQUIPOS, MATERIALES Y SISTEMAS DE PROTECCION Y PREVENCION DE ACCIDENTES E INCIDENTES; MINIMIZANDO LOS RIESGOS INHERENTES DE CADA ACTIVIDAD.			
DURACION 32 HRS. TEORIA 30 HRS. PRACTICA 2 HRS.					
HORAS	OBJETIVO ESPECIFICO	CONTENIDO TEMATICO	TECNICA DIDACTICA	AUXILIARES DIDACTICOS	METODOS DE EVALUACION
1	EL INSTRUCTOR Y LOS ALUMNOS SE IDENTIFICARAN Y FAMILIARIZARAN ENTRE SI LOS ALUMNOS RECIBIRAN SU MATERIAL DIDACTICO FIRMANDO DE RECIBIDO; ADEMAS LLEVARAN UNA FORMA CON SUS DATOS GENERALES PARA LA ELABORACION DE SU EXPEDIENTE DE REGISTRO Y CONTROL DE ALUMNOS.	I. INTRODUCCION. 1.1 PRESENTACION INSTRUCTOR-ALUMNO; ENTREGA DE MATERIAL DIDACTICO Y RECOPIACION DE DATOS GENERALES	EXPOSITIVA Y FAMILIARIZACION	PIZARRON, PROYECTOR DE ACETATOS, ACETATOS, GUIA DEL ESTUDIANTE Y GUIA DEL INSTRUCTOR.	
1	LOS ALUMNOS CONOCERAN EL REGLAMENTO GENERAL, USO DE LAS INSTALACIONES, HORARIO Y LA FORMA EN QUE SE DESARROLLARAN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES DEL PROGRAMA DE INSTRUCCION.	1.2 INTRODUCCION AL PROGRAMA DE ADIESTRAMIENTO.	EXPOSITIVA Y FAMILIARIZACION	PIZARRON	NINGUNA
1	EL ALUMNO SERA CAPAZ DE COMPRENDER QUE OBEDECENDO LAS NORMAS DE SEGURIDAD SE PROTEGERA A SI MISMO, A SUS COMPAÑEROS Y A LA EMPRESA.	II. GENERALIDADES 2.1 IMPORTANCIA DEL ESTUDIO Y APLICACION DE SEGURIDAD.	EXPOSITIVA Y FAMILIARIZACION	PIZARRON, PROYECTOR DE ACETATOS, ACETATOS, GUIA DEL ESTUDIANTE Y GUIA DEL INSTRUCTOR.	ORAL NO REPROBATORIA
2	EL ALUMNO RECORDARA Y APLICARA LOS CONCEPTOS BASICOS DE SEGURIDAD PARA MEJORAR SUS CONDICIONES DE TRABAJO.	2.2 DEFINICION DE RIEGO, ACCIDENTE, CONDICION INSEGURA Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.	EXPOSITIVA Y DEMOSTRATIVA	PIZARRON, PROYECTOR DE ACETATOS, ACETATOS, GUIA DEL ESTUDIANTE Y GUIA DEL INSTRUCTOR.	ORAL NO REPROBATORIA
2	EL ALUMNO DIFERENCIARA ENTRE CONDICIONES INSEGURAS PERSONALES E IMPERSONALES; ASIMISMO A TRAVES DE EJEMPLOS DE ACCIDENTES, IDENTIFICARA LA CAUSA QUE LO PROVOCO Y MENCIONARA LA MEDIDA DE SEGURIDAD QUE LO PUEDE EVITAR.	2.3 ACTITUDES Y CONDICIONES INSEGURAS.	EXPOSITIVA Y DEMOSTRATIVA	PIZARRON, PROYECTOR DE ACETATOS, ACETATOS, GUIA DEL ESTUDIANTE, GUIA DEL INSTRUCTOR.	ORAL NO REPROBATORIA

HORAS	OBJETIVO ESPECIFICO	CONTENIDO TEMATICO	TECNICA DIDACTICA	AUXILIARES DIDACTICOS	METODO DE EVALUACION
7	EL ALUMNO MENCIONARA LOS REQUISITOS Y CARACTERISTICAS QUE DEBEN SATISFACER CADA UNO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCION Y ADEMAS ENUMERARA LOS CUIDADOS Y PRECAUCIONES QUE SE DEBEN TENER AL UTILIZAR Y ALMACENAR ESTE EQUIPO CON EL FIN DE QUE DE UN BUEN SERVICIO POR EL MAYOR TIEMPO POSIBLE.	<p>III. EQUIPO DE PROTECCION CORPORAL.</p> <p>3.1 PROTECCION PARA LOS PIES.</p> <p>3.2 PROTECCION PARA LA CABEZA.</p> <p>3.3 PROTECCION RESPIRATORIA.</p> <p>3.4 PROTECCION PARA EL CUERPO.</p> <p>3.5 PROTECCION PARA LAS MANOS.</p> <p>3.6 PROTECCION PARA EL OIDO.</p> <p>3.7 PROTECCION PARA LOS OJOS.</p>	EXPOSITIVA Y DEMOSTRATIVA	PIZARRON, PROYECTOR DE ACETATOS, ACETATOS, GUIA DEL INSTRUCTOR, GUIA DEL ESTUDIANTE Y EQUIPO DE PROTECCION CORPORAL.	ORAL NO REPROBATORIA
4	EL ALUMNO DEFINIRA LAS DIVERSAS AREAS DE TRABAJO; Y ENLISTARA LOS RIESGOS A -- QUE ESTA EXPUESTO EL TECNICO DE AVIACION EN DICHAS AREAS; Y PROPONDRA MEDIDAS DE SEGURIDAD QUE MINIMICEN LOS RIESGOS.	<p>IV. RIESGOS QUE EXISTEN EN LAS AREAS DE TRABAJO.</p> <p>4.1 PLATAFORMA</p> <p>4.2 HANGAR</p> <p>4.3 TALLER</p>	EXPOSITIVA Y DEMOSTRATIVA	PIZARRON, PROYECTOR DE ACETATOS, ACETATOS, GUIA DEL INSTRUCTOR Y GUIA DEL ESTUDIANTE.	ORAL NO REPROBATORIA
2	EL ALUMNO DESCRIBIRA CADA UNO DE LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD CON QUE CUENTAN LAS DIVERSAS AREAS DE TRABAJO; SABIENDO INTERPRETAR Y RESPETAR LOS AVISOS ESCRITOS Y/O ILUSTRADOS QUE LE ADVIERTEN CONDICIONES INSEGURAS; ASIMISMO EXPLICARA LOS TIPOS DE ALARMA Y SISTEMAS CONTRA INCENDIOS.	<p>V. SISTEMAS DE SEGURIDAD</p> <p>5.1 SEÑALAMIENTOS DE PISO.</p> <p>5.2 LETREROS</p> <p>5.3 CARTELES</p>	EXPOSITIVA Y DEMOSTRATIVA	PIZARRON, PROYECTOR DE ACETATOS, ACETATOS, GUIA DEL INSTRUCTOR Y GUIA DEL ESTUDIANTE.	ORAL NO REPROBATORIA

HORAS	OBJETIVO ESPECIFICO	CONTENIDO TEMATICO	TECNICA DIDACTICA	AUXILIARES DIDACTICOS	METODO DE EVALUACION
4	EL ALUMNO COMPRENDERA Y EXPLICARA LAS CAUSAS QUE DAÑAN LUGAR A LA FORMACION DE UN INCENDIO; ASI MISMO DISTINGUIRA ENTRE LOS DIVERSOS TIPOS DE INCENDIOS Y LA FORMA CORRECTA CON QUE SE EXTINGUEN ESTOS, UTILIZANDO EL EQUIPO MAS ADECUADO. ADEMAS COMPRENDERA QUE ES MAS IMPORTANTE EVITAR UN INCENDIO QUE COMBATIRLO, APLICANDO LAS MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD.	VI. NATURALEZA DE LOS INCENDIOS. 6.1 TRIANGULO DEL FUEGO 6.2 TIPOS DE INCENDIOS 6.3 TIPOS DE EQUIPO EXTINGUIDOR	EXPOSITIVA Y DEMOSTRATIVA	PIZARRON, PROYECTOS DE ACETATOS, GUIA DEL INSTRUCTOR, GUIA DEL ESTUDIANTE, EQUIPOS EXTINTOR-EXTINGUIDOR, SIMULADOR DE INCENDIOS Y EXTINGUIDOR	ORAL NO REPROBATORIA
2	EL ALUMNO ENUMERARA LAS PRECAUCIONES QUE DEBE TOMAR AL MANEJAR Y ALMACENAR MATERIALES Y SUSTANCIAS USADAS EN MANTENIMIENTO, SOBRE TODO AQUELLOS QUE SON INFLAMABLES PARA SU SEGURIDAD PROPIA, LA DE SUS COMPAÑEROS Y LA DE LA EMPRESA.	VII. MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA LA CARGA Y DESCARGA DE COMBUSTIBLE DE AERONAVES	EXPOSITIVA Y DEMOSTRATIVA	PIZARRON, PROYECTOR DE ACETATOS, ACETATOS, GUIA DEL INSTRUCTOR Y GUIA DEL ESTUDIANTE.	ORAL NO REPROBATORIA
2	LOS ALUMNOS DEMOSTRARAN HABER COMPRENDIDO LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS EN EL CURSO A TRAVES DE UN EXAMEN ESCRITO, CUYA MINIMA CALIFICACION APROBATORIA SERA DEL 80%.	EVALUACION FINAL REPROBATORIA	SUPERVISION DE LA EVALUACION	INSTRUCTIVO DE EVALUACION	ESCRITA REPROBATORIA

## II. GENERALIDADES

### 2.1. Importancia del estudio y aplicación de la seguridad.

Una de las relaciones de trabajo más antiguas, fue -- la esclavitud, indudablemente la peor relación, dado que -- el patrón solo le importaba que el esclavo ó trabajador -- produjera, sin importar si éste estaba enfermo, si trabajaba en condiciones peligrosas o anti-higiénicas, y peor aún era golpeado, castigado ó a veces hasta asesinado si no -- cumplía al 100% con las ordenes. Obviamente, en este caso -- el trabajador estaba laborando bajo condiciones totalmente inseguras.

Durante la época medieval, el maestro trataba de ins- truir a su aprendiz, para que éste pudiera trabajar con ha bilidad y seguridad.

Pero fué hasta la revolución industrial cuando se -- crearón las condiciones de trabajo que permitieron el desa rrollo de la prevención de accidentes como un campo espe- cializado.

Sabemos que los accidentes son costosos, no tanto por las pérdidas económicas, sino por la pérdida de vidas humana s ; Que es lo máspreciado! ; y muchos de estos acciden- tes se deben a errores. Pero los errores son parte innata- de la vida humana. ¿ quién habla, escribe o actúa sin equi vocarse? . Si algún error resulta en una catástrofe, ¿quién tuvo la culpa ? , ¿ el trabajador que comete el error ó el jefe que no previno la posibilidad del mismo ? .

Luego entonces, debe considerarse que los errores en- general son muy costosos y más aún en el campo de la avia- ción donde las normas de seguridad se deben extremar al -- máximo y donde jamás se deberá dejar al azar la vida de pa

que viajan en una aeronave.

Por tanto, es de vital importancia desarrollar las actividades bajo medidas estrictas de seguridad para evitar ó corregir errores y de esta manera prevenir accidentes que puedan causar daño a nuestra persona, a otras personas, al equipo de vuelo ó a la empresa.

## 2.2. Definición de riesgo, accidente, condición insegura, seguridad y seguridad industrial.

Riesgos: es la posibilidad que existe para que ocurra un daño.

Accidente: suceso indeseable que interrumpe el desarrollo de una actividad programada, y que en algunas ocasiones puede culminar con una grave lesión ó la muerte.

Condición insegura: es todo aquello que puede dar lugar a un accidente.

En base a las tres definiciones anteriores, podemos dar algunas definiciones de "seguridad".

- 1º Es el esfuerzo que se realiza para impedir un accidente.
- 2º Es localizar, controlar y eliminar anticipadamente los riesgos que puedan ocasionar accidentes.

Claro está que para lograr lo anterior, se requiere que se satisfagan dos aspectos :

- A) Que la empresa elabore programas de seguridad.
- B) Que los trabajadores participen activamente en dichos programas de seguridad.

Este segundo aspecto (B), es de mucha importancia para el trabajador por lo que a continuación veremos que la participación del trabajador consiste en :



- A) Estar capacitado para desarrollar un trabajo determinado.
- B) Obedecer las instrucciones de seguridad verbales ó escritas.
- C) Reportar de inmediato alguna condición insegura que se haya detectado.
- D) Compartir las experiencias de trabajo con compañeros de trabajo.

El primer punto queda satisfecho con los cursos de - adiestramiento que imparte la empresa a sus trabajadores.

El segundo punto queda satisfecho cuando el trabajador este consciente de que siendo responsable y disciplinado culminará un trabajo bien hecho.

El tercer punto se satisface cuando el trabajador en su afán de evitar un accidente, dirá todo aquello que le parezca peligroso .

El cuarto punto se satisface cuando el trabajador dá consejos positivos a sus compañeros, de la forma en que - puede efectuar un trabajo.

En base a todo lo anterior, podemos decir que:

Seguridad industrial: es el conjunto de normas y procedimientos que establece la industria para realizar sus actividades con un mínimo de riesgo.

### 2.3. Actitudes y condiciones inseguras.

Actitud insegura : Es el comportamiento de una o varias personas que debido a éste podrían provocar un accidente.

Las condiciones inseguras del trabajador, básicamente son:

- 1) Poca o ninguna instrucción del trabajador
- 2) Poca habilidad del trabajador

- 3) Falta de disciplina del trabajador
- 4) Falta de concentración del trabajador
- 5) Incapacidad física
- 6) Incapacidad mental

Condición insegura: Es todo aquello que dá lugar a un accidente.

La diferencia entre actitud insegura y con dición insegura, es que la actitud insegura depende del trabajador y la condición insegura depende del equipo e instalaciones.

- 1) Edificios e instalaciones inadecuadas
- 2) Medio ambiente inadecuado
- 3) Equipo defectuoso
- 4) Ropa inadecuada
- 5) Almacenamiento inadecuado

NOMBRE DEL CURSO : SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL AREA DE  
AERONAUTICA

TEMA III : Equipo de protección corporal  
SUBTEMA 3.1 : Protección para los pies

Los pies son una parte muy importante de nuestro cuerpo, ya que soportan todo el peso del mismo, razón por la cual hay que brindarles un mayor cuidado.

Para el cuidado de los pies, existen zapatos o botas de seguridad con caja metálica en la punta, además de ser una bota robusta de sólida construcción. Debe poder resistir una carga estática de 2.500 libras y resistir un impacto de carga equivalente a un peso de 50 libras, caída desde una altura de 1 pie.

En trabajos que presenten el riesgo de caídas de objetos de más de 25 Kg. sobre el pie o caídas de materiales diversos sobre el empeine, es necesario el empleo de guardas para los pies. Este tipo de guardas consiste en cubiertas de chapa de metal grueso acanalado y rebordado que protegen el pie desde la punta al tobillo. Dichas guardas deben ser capaces de resistir un impacto de 150Kg caído desde una altura de un pie, cuando su borde se apoya firmemente en una superficie plana, sin que la bota situada debajo experimente deformación, ni el pie sufra lesiones.

El trabajador debe usar medio número más grande del que usualmente calza, debe procurar traerlos limpios diariamente y no mojarlos y si esto sucede, secarlos a la sombra.

Utilizando la bota adecuada evitará al trabajador lastimarse los pies y se protegerá por el mayor tiempo posible en forma eficaz.

NOMBRE DEL CURSO : SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL AREA DE  
AERONAUTICA

TEMA III. Equipo de protección corporal

SUBTEMA 3.2: Protección para la cabeza

Se sabe que en el interior de la cabeza se encuentra el cerebro, el cual coordina todas las funciones del cuerpo, por lo tanto es muy importante proteger las cabezas de los trabajadores usando cascos protectores.

La finalidad de la protección es disminuir las posibilidades de lesión por caída de herramientas o de otros objetos. En el caso de operarias cuyo trabajo requiere la aproximación de la cabeza a partes móviles de maquinaria se han creado cubrecabezas para sujetar el cabello y evitar que algún mechón sea aprisionado atrayendo a la operadora. La prensa cubrecabezas tiene que ser confortable, construida con material resistente al fuego o no inflamable, y de modo que sea llevadero y atractivo en lo posible.

También existe el sombrero duro que es aconsejable -vaya provisto de ala alrededor de todo su perimetro, para proteger al mismo tiempo cuello, cara y cabeza. En ciertos trabajos el trabajador tiene que operar en espacio reducido y el ala es un estorbo. Sin embargo, hay sombreros de visera. Los sombreros protectores utilizados por operadores que trabajen en o cerca de líneas eléctricas habrán de estar contruidos con materiales no conductores, la badana (piel curtida, teñida y acabada de oveja y carnero) y el alojamiento de la cabeza deben ser facilmente desmontables con el fin de poder limpiarlos y cambiarlos. La limpieza tendrá lugar una vez a la semana, por lo menos, -- efectuando un lavado con agua caliente jabonosa y secado-

luego por completo, no tirarlos ni golpearlos, verificar que el sistema de amortiguación interno esté en buen estado, cambiar semanalmente la banda de sudor. También es deseable que dichos sombreros sean lo más ligeros posibles, a poder ser de menos de medio kg. el sombrero completo y deberá tener un tamaño adecuado para el trabajador.

En caso de no usar casco protegido, se estará expuesto a :

- Golpes en la cabeza
- Descalabradas
- Fractura de cráneo

NOMBRE DEL CURSO : SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL AREA DE  
AERONAUTICA

TEMA III: Equipo de protección corporal  
SUBTEMA 3.3: Protección respiratoria

Donde las operaciones industriales que se llevan a cabo generan contaminantes peligrosos para la salud de los trabajadores, el primer cuidado tiene que ser la aplicación de medidas técnicas para controlar los contaminantes. En algunos casos, como los que a continuación se exponen, las medidas de control no son factibles y los trabajadores, por tanto, tienen que dotarse de equipos personales de respiración.

- Situaciones de emergencia.- En las que el personal está expuesto a concentración de contaminantes de efecto rápido y dañino para la salud después de períodos relativamente cortos. En tales casos hay que proporcionar al trabajador un equipo completo de protección de respiración, con lo necesario para salvaguardar al operario en caso de fallo momentáneo del dispositivo que le exponga a atmósfera peligrosa.

- Situaciones no emergentes.- En general operaciones rutinarias normales, que exponen a los trabajadores a atmósferas que no producen efecto rápido ni peligro para la vida o la salud, pero capaces de ocasionar enfermedades crónicas, pronunciada sensación de malestar, o causen daño físico permanente o muerte después de exposiciones prolongadas o reiteradas.

## TIPOS DE DISPOSITIVOS PROTECTORES DE RESPIRACION

1. Respiradores de cartucho químico.- Pueden considerarse como máscaras de gas de baja capacidad.- Consiste en una pieza que se adapta a la boca y nariz del trabajador y a la que va adherido directamente un filtro químico en forma de cartucho, fácilmente cambiabile. Se utiliza en situaciones no emergentes.
2. Máscaras de gas.- Consiste en una pieza que cubre los ojos, la nariz y boca, y que está conectada mediante un tubo flexible a un recipiente que contiene absorbente químico que protege contra vapor o gas o contra grupos de vapores y gases.- Este dispositivo se emplea en situaciones de emergencia.
3. Respiradores de filtro mecánico.- Se emplea en casos no emergentes para proteger al trabajador que los utiliza, filtrando por una parte del contaminante diluido en el aire conforme se respira. Consiste en una pieza que cubre boca y nariz y a la cual va adherido el elemento filtrante en forma de saco, cilindro o disco colocado, de modo que al inhalar el aire se le fuerza a pasar por la sustancia filtrante.

## EQUIPO ESPECIAL

Las situaciones de emergencia exigen a menudo el empleo de equipos especiales. Casos tales como extinción de incendios en aviones, rescate de trabajadores o reparacio

nes en atmósferas en exceso corrosivas para la piel o mucosas, o altamente tóxicas y peligrosas para la vida, requieren medidas de protección personal especialmente adecuadas. En semejantes situaciones, los trabajadores son obligados a menudo a utilizar un traje completo que les proteja del ambiente peligroso, así para la extinción de incendios en aviones, se emplean trajes de amianto (tipo de asbesto) y de materiales que reflejen la energía radiante, así mismo el traje tiene un sistema de ventilación que conecta traje y careta.

Se recomienda que las mascarillas o caretas protectoras cumplan con los siguientes requisitos:

- 1) No deberá tapar la visibilidad del operador
- 2) Deberá ajustarse perfectamente al rostro, sin lastimar.

Los cuidados que se deben tener en las mascarillas protectoras son:

- A) Verificar que esté limpia y desinfectada
  - A.1.) Después de usarla, lavarla con agua tibia y jabón.
  - A.2.) Desinfectarla con la solución que se recomienda.
- B) Verificar que los filtros no están obstruidos
- C) Verificar que la manguera de abastecimiento de aire no esté perforada.
- D) Verificar que el suministro de aire sea el correcto.
- E) Verificar que la válvula de aire exhalado esté en buen estado.

En caso de no usar mascarilla protectora el trabajador estará expuesto a:



- Intoxicaciones
- Enfermedades respiratorias
- Pérdida parcial del olfato

NOMBRE DEL CURSO : SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL AREA DE  
AERONAUTICA

TEMA III : Equipo de protección corporal

SUBTEMA 3.4 : Protección para el cuerpo

La protección de todo nuestro cuerpo es muy importante en todo momento, más aún cuando se está trabajando a una altura considerable, para lo cual es necesario usar cinturones y arneses de seguridad.

Se recomienda que los cinturones y arneses cumplan con los siguientes requisitos:

- 1) Que sean de cuero o fibras resistentes al corte
- 2) Que sean ajustables al cuerpo
- 3) La posición de los herrajes no deben lastimar

Los cuidados que se deben tener con los cinturones y arneses son :

- A) Verificar que la cuerda de sujeción principal esté en buen estado.
- B) Verificar que los cinturones y tirantes no estén rotos, luidos o descocidos.
- C) Verificar que los herrajes y hebillas estén en buen estado.

En caso de no usar cinturones y arneses al estar trabajando a una altura considerable el trabajador está expuesto a :

- A) Golpes contusos debido a caídas
- B) Heridas y fracturas
- C) Lesiones
- D) Muerte

NOMBRE DEL CURSO : SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL AREA DE  
AERONAUTICA

TEMA III: Equipo de protección corporal

SUBTEMA 3.5 : Protección para las manos

Aproximadamente una tercera parte de los accidentes de trabajo causantes de incapacidad que ocurren en el --- país afectan a brazos, manos o dedos, ya que estos son - las herramientas de trabajo y están más expuestas a su--- frir algún accidente.

El empleo de equipo protector es muy frecuente debido a la evidente vulnerabilidad de manos. Los fabricantes ofrecen una amplia variedad de equipos adaptables a la ma yoría de trabajos especializados, pero el tipo más co---- rriente es el guante.

En general, el guante no es recomendable a los traba jadores que manipulan máquinas, pues ofrece muchas posibi lidades de ser aprisionado y de atraer la mano del que lo lleva, hacia su interior. Precisa escoger cuidadosamente el tipo de guante para cada operación especial sin perder de vista que la protección de la mano no ha de obtenerse a costa de un riesgo para el trabajador.

En situaciones en que los guantes se utilizan para - proteger las manos del trabajador de soluciones químicas, los guantes deben tener longitud suficiente para alcanzar hasta la muñeca del trabajador, pero su diseño debe ser - tal que no permita puños ni bocamangas salientes que pue dan recoger parte del líquido e introducirlo en la mano - del operador.

Los guantes, mitones y almohadillas para las manos, - reforzados con tiras o placas de metal en la parte de la palma para mayor protección contra objetos agudos y para-

proporcionar mejor agarre del material manipulado, no deben utilizarse en o cerca de operaciones que comprendan aparatos eléctricos.

Los que cuidan de líneas eléctricas y otros productos ocupados en trabajos cercanos a dispositivos de alto voltaje requieren ser dotados con guantes de goma especialmente verificados. Generalmente este guante de goma se lleva puesto debajo de otro guante exterior de piel gruesa para guardar al interior de cortes, erosiones y pinchazos de los alambres, que pudieran disminuir su eficacia protectora. Es absolutamente indispensable la revisión y verificación a regulares de los guantes que estos hombres utilizan y la separación inmediata de los que no reúnan las condiciones requeridas.

Cuando se está trabajando con sustancias irritantes (combustibles, solventes, etc.) es conveniente usar cremas para las manos; éstas cremas deberán contener agua, glicol, glicerina, lanolina y propileno.

Estas cremas se deben utilizar de la siguiente manera:

- 1) Antes de iniciar las labores, aplicarse la crema protectora de tal manera que la piel la absorba.
- 2) Al terminar las labores, aplicarse la crema limpiadora y removerla con un trapo limpio.
- 3) Lavarse las manos con agua y jabón
- 4) Aplicarse dos o tres veces la crema acondicionadora.

Como se ve, es necesario el uso de tres tipos diferentes de crema que son la protectora, limpiadora y acondicionadora, que se tendrán que utilizar en cada jornada de trabajo.

En caso de no usar guantes protectores en aquellos trabajos que se requieran, los trabajadores están expues-

tos a :

- Cortaduras
- Descargas eléctricas
- Callosidades
- Irritaciones
- Quemaduras

NOMBRE DEL CURSO : SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL AREA DE  
AERONAUTICA

TEMA III : Equipo de protección corporal  
SUBTEMA 3.6: Protección para el oído

Los efectos de sonidos altos sobre los trabajadores han ido siendo objeto de atención creciente por sus posibles influencias sobre la agudeza auditiva de los productores expuestos durante períodos continuados, a intensidades excesivas. Sin embargo, la cuestión del ruido y su relación con la gente precisa todavía de mayor investigación para poder llegar a conclusiones dignas de confianza. Es difícil afirmar qué intensidad máxima de ruido puede permitirse y dentro de qué escalas de frecuencia puede situarse la máxima intensidad, para considerarse como no posible de causar daños al oído.

La protección contra el ruido es preferible lograrla disminuyendo el ruido de la propia fuente. Pero esto no es siempre posible. Un segundo paso es procurar la protección del oído del trabajador. De la idea de proteger al trabajador han surgido en el comercio una serie de dispositivos de protección, que en algunos casos disminuyan -- sensiblemente la intensidad de los ruidos molestos que -- suelen oírse.

Sin embargo, aunque la mayor cantidad de sonido alcanza el oído interno a través del canal del oído (conducción de aire al oído interno) y éste puede ser bloqueado mediante un protector, una parte importante del sonido es transmitida al oído interno por medio de los huesos de la cabeza. Las protecciones, por tanto, no son capaces de -- disminuir el sonido que alcanza al oído interno. En la -- práctica, debido a otros efectos, pueden limitar aún más -- la reducción. Existen tres clases de protectores, en gene

ral, para oído:

1. El taponamiento para el oído.- Puede ser moldeado en goma blanda, plásticos duros con forma para adaptarse al canal del oído, materiales maleables que el propio usuario adapta a su oído, piezas de goma blanca y metal provistas de válvulas que cierran a una determinada intensidad de sonido, entre otras.
2. La almohadilla o disco.- Este sistema se sujeta a los oídos por medio de cintas alrededor de la cabeza y se fabrica para eliminar ciertas frecuencias.
3. El casco.- Se intenta crear un casco (como el de los aviadores o el utilizando contra aplastamiento) con alta capacidad de disminución de los sonidos. Este caso comprende la cara, así como el resto de la cabeza, con el fin de lograr la máxima efectividad contra ruidos de alta intensidad.

Un factor que afecta a la eficacia de los dispositivos de protección del oído es la gran variación en tamaño y forma, del oído humano. Un mismo dispositivo requiere sujeción diferente sobre diferente oído.

Un detalle a tener en cuenta es que con el uso de taponamientos, paradójicamente, se mejora la audición de lo que se habla, en un ambiente de ruidos de alta intensidad.

La supervisión máxima es importante en la utilización de los tratamientos y en la explicación de su empleo y cuidados. Los tipos de uso permanente introducidos en el oído son lavables. La pieza regular es importante por razones de higiene elemental. Los pro

tectores que se hayan contaminado o se hayan cubierto de cera endurecida causan sensación incómoda y pueden ocasionar infección del oído.

En trabajos donde los niveles de ruido son habitualmente altos, es recomendable mantener un registro audiométrico de todos los trabajadores a ellos expuestos. Lo preferible es llevar dichos registros desde la fecha de entrada del trabajador al departamento y repartirlos a intervalos. El registro en cuestión permite una observación rigurosa de la agudeza auditiva del personal y facilita la selección de los trabajadores más susceptibles de ser afectados por el ruido, con objeto de trasladarlos a otra clase de trabajo.



NOMBRE DEL CURSO : SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL AREA DE  
AERONAUTICA

TEMA III: Equipo de protección corporal

SUBTEMA 3.7 : Protección para los ojos y cara

En algunas operaciones es necesario emplear protecciones que cubran el rostro por entero y en otros casos - basta con que la protección sea lo suficientemente potente para salvaguardar los ojos de partículas volantes de cierta dimensión.

Las protecciones para el rostro, generalmente se suspenden de una tira alrededor de la cabeza y van dotadas - de charnelas (bisagras) para poder levantarlas y bajarlas cuando es preciso .

En la mayoría de los casos el material protector es plástico. Es preciso que dicho material sea inflamable y que su superficie sea relativamente resistente al rayado normal en el trabajo. No tienen que presentar grietas o manchas que molesten al operador o que distorsionen la visión y ser lo suficientemente resistentes para no alabearse o torcerse por un impacto, por el uso o por las condiciones de temperatura o humedad.

Son varios los tipos de equipos protectores para cara y ojos. Los cascos de soldador constituyen una protección especial contra chorro de metal y contra la radiación producidas por las operaciones de soldadura. Esta clase de cascos han de estar contruidos con materiales aislantes contra el calor y corriente eléctrica y no arden fácilmente (las guardas metálicas no son adecuadas -- por que se calientan rápidamente al absorber la radiación infrarroja producida en las operaciones de soldadura). Tienen que cubrir la cabeza y alcanzar de modo suficiente --

los lados de la misma hasta proteger los oídos. Por regla general la ventana frontal del casco, para mirar al exterior está diseñada para acoplar cristales filtrantes, mucho más caros. La cubierta se cambia tan a menudo como lo exija el picado o rayado causados por el uso, que moleste al operador.

Las capuchas constituyen un tipo de protección para cara y ojos que se emplean en operaciones muy especializadas.

Se construyen en material inatacable por las condiciones del casco y capaz de hacer frente al peligro que presente y están también dotadas de ventana frontal para permitir la visión. Las operaciones de manipulación de sustancias altamente cáusticas o que producen gran cantidad de calor, como la lucha contra el fuego, exigen el empleo de capuchas .

Cuando no llega a utilizar el trabajador gafas o caretas está expuesto a tener algún accidente si esta trabajando con soluciones irritantes, con soldadura, etc.

- Irritaciones en los ojos
- Pérdida parcial de la vista
- Pérdida de uno o ambos ojos
- Ceguera total

TEMA IV: Riesgos que existen en las áreas de trabajo  
SUBTEMA 4.1.: Plataforma

Existen varias áreas en las proximidades de las aeronaves en las cuales el trabajador puede ser gravemente lesionados. Esto no significa en forma alguna que su empleo es peligroso, simplemente quiere decir que en la plataforma no existe lugar para distracciones o violaciones a las reglas establecidas para evitar que el operario se encuentre en peligro.

Existe el peligro latente de que pueda ser succionado por el ducto de admisión de las tuberías de la aeronave, así como cualquier parte de su equipo. Algunos hom---bres han sobrevivido a ésta experiencia, pero no así la mayoría. Si bien, los turborreactores (motor aéreo de combustión interna) no debieran operarse a grandes ajustes de potencia en las áreas de la terminal, excepto en el momento de despegue, no olvidar que si un motor se encuentra operando, accidentalmente puede aplicarse potencias mayores que las permitidas. Es por esto que se considera una buena práctica el que cuando el operario termine consu trabajo se coloque en una área segura antes de que se inicie la operación de los motores.

El ducto de escape no es tan mortal como el de admisión, pero a grandes ajustes de potencia el chorro puede lanzarlo contra el pavimento provocándose al mismo tiempo grandes quemaduras.

Casi la mayoría de los servicios que el trabajador efectúa en la plataforma implican la utilización de un vehículo motorizado, de los cuales algunos de ellos son altamente especializados.

Dado lo anterior se necesitará un amplio entrenamiento para operarios con seguridad. Si bien, la operación de

la mayoría de los vehículos es similar a la operación de un automóvil común y corriente, también es cierto que en el equipo existen importantes diferencias que si el trabajador llega a entender completamente y maneja respetando todas las reglas de seguridad establecidas, no tendrá ningún problema.

Se recuerda también que los vehículos de plataforma son una inversión todavía más importante. Asimismo, debe comprenderse que el costo de los daños, no necesariamente es el costo de la reparación, sino el mayor costo por los daños de una aeronave, es la no utilización mientras ésta se encuentra fuera de servicio.

Para una operación segura de las aeronaves en plataforma, es indispensable una comunicación clara e inequívoca entre el personal de tierra y la tripulación. Para tal objeto se creó un código internacional de señales, el cual en ciertos casos ha sufrido cambios para adaptarse a las necesidades de algunas empresas.

Se recomienda nunca hacer señales de su inventiva el capitán puede no entender que es lo que pretenden decirle y teniéndose establecido un código de señales lo anterior sería totalmente imperdonable.

- Recomendaciones de seguridad por observar durante los servicios de plataforma en una línea aérea.

- 1) Para evitar confusiones, deberá haber solamente un hombre dirigiendo la operación de la aeronave en tierra.
- 2) Asegurarse de que el capitán puede verlo en todo momento. Aún las mejores señales pueden no servir absolutamente de nada, a menos que el hombre que está pueda recibir debidamente las señales.

- 3) Nunca enviar la señal al capitán (o al hombre - que se encuentre en el tractor de remolque) para mover la aeronave hasta que se esté completamente seguro de que no existen obstáculos en los alrededores que pudieran dañar la aeronave.
- 4) Se recuerda que las instrucciones publicadas por la compañía tienen prioridad sobre todo lo demás y deberán seguirse en todo momento. Ellas fueron preparadas para cubrir los requisitos de seguridad de la empresa.
- 5) Si se llega a ver un derrame de líquido inflamable o material tóxico, dar inmediatamente la alarma para prevenir un incendio o accidente y así proteger al personal expuesto. Los derrames de agua, aceite y demás desechos en la plataforma pueden ser también peligrosos, ya que pueden causar caídas y serias lesiones. Por lo que es conveniente limpiar cualquier derrame o desperdicio que se tenga en la plataforma.
- 6) No olvidarse de la responsabilidad personal. Mucha gente confía en uno para su seguridad y para la protección de sus propiedades. Si las escaleras no se colocan correctamente a la cabina, alguna puede lesionarse y si la carga de equipaje se maneja indebidamente, puede uno salir dañado y disgustar a los clientes.
- 7) Los pasajeros y los espectadores pueden cometer actos inseguros, tales como correr atrás de su sombrero después de que el viento lo haya volado si bien, esto es natural, en una plataforma es sumamente peligroso.
- 8) Nunca operar equipos que no estén relacionados con sus funciones.

- 9) Una ráfaga de viento de una aeronave que se encuentre cercana, puede desplazar los carros de carga o equipaje, siempre deberán colocarse los frenos en aquél equipo que se encuentre estacionado en la plataforma.

TEMA IV : Riesgos que existen en las áreas de trabajo  
SUBTEMA 4.2 : Hangar

- 1) Cualquier reglamento o método de trabajo que no esté perfectamente claro, deberá de discutirse ampliamente con los supervisores respectivos para su aclaración.
- 2) Cualquier que se encuentre bajo la influencia de bebidas alcohólicas o drogas es un peligro para su seguridad y para la de sus compañeros por lo que deber ser reportado inmediatamente al supervisor del hangar.
- 3) Una de las prácticas más peligrosas es jugar en el hangar, ya que como consecuencia de esto pueden cometerse actos que ocasionen accidentes.
- 4) Hay que respetar las señales de peligro, ya que se colocaron para su propio bien
- 5) Excepto en una emergencia, correr en los hangares y otras áreas de trabajo, es una práctica indebida.
- 6) Es indispensable una buena prestación y conservación de las instalaciones, a fin de reducir los tropiezos resbalones y riesgos de incendio.
- 7) Las aeronaves deberán estacionarse en el hangar, de tal manera que en el caso de un incendio puedan evacuarse rápidamente.
- 8) Los extintores para incendio, colocados en los hangares, son únicamente para utilizarse en casos de emergencia.
- 9) Los camiones de abastecimiento de combustible no deberán circular a través de los hangares o estacionarse en éstos.
- 10) Todos los vehículos que operen en los hangares deberán de contar con arrestadores de flama.

- 11) No estacionar los vehiculos dentro y fuera del hangar.
- 12) Con el objeto de ayudar a centrar una aeronave que - está siendo remolcada en un hangar, deberán de pintarse sobre el pavimento líneas amarillas que sirvan como guías.
- 13) No abastecer o drenar combustible a las aeronaves, - mientras se encuentran estacionadas dentro de los -- hangares.



TEMA IV: Riesgos que existen en las áreas de trabajo

SUBTEMA 4.3: Taller

- 1) No permitir, cerca de las áreas en donde se están -- efectuando operaciones de abastecimiento o drenado -- de combustible, la existencia de fuentes que puedan originar chispas o flamas abiertas.
- 2) Unicamente personal autorizado podrá trabajar en el equipo de comunicaciones. En dicho equipo los altos voltajes son comunes, por lo que se deberán ejercer las precauciones posibles.
- 3) Con el fin de evitar serias lesiones al personal, bajo ninguna condición deberá intentarse quitar una -- llanta o conjunto de masa, sin antes desinflar la -- llanta.
- 4) No quitar los seguros del tren cuando se esté trabajando en este sistema sin antes asegurarse que la -- aeronave se encuentra soportada con ganchos y/o gatos
- 5) No colocar sobre gatos una aeronave hasta estar seguro de que se tiene una distancia adecuada entre las alas y el equipo o instalaciones
- 6) Desconectar la batería antes de lavar un motor.
- 7) No caminar a través de las hélices que estén detenidas. Ninguna persona que no sea aquella que vaya a -- proteger el corrido de un motor con un extintor, deberá permanecer directamente bajo el ala o en la parte delantera de la aeronave cuando los motores vayan a iniciar su funcionamiento para revisarlos. Durante el arranque de un motor, la persona que tiene el extintor , deberá estacionarse en la posición más ventajosa para hacer una extinción eficiente en caso de ocurrir un accidente.
- 8) Todos los ajustes y trabajos de mantenimiento sobre-

los motores u otras partes del avión , deberán hasta donde sea posible, efectuarse cuando los motores no estén funcionando.

- 9) Antes de mover una aeronave, quitar de sus alas todas las herramientas, materiales, partes y trapos -- que existan.
- 10) Reportar de inmediato cualquier equipo de combate de incendio que esté descargado o en malas condiciones de seguridad.
- 11) Las aeronaves deberán estar eléctricamente a tierra mientras se encuentren estacionadas o se les estén efectuando trabajos de mantenimiento fuera o dentro del taller.
- 12) No utilizar herramientas operadas eléctricamente cerca de tanques de gas o vapores inflamables, ya que si hacen lo contrario crearán serios peligros de incendio.
- 13) No tirar las herramientas cerca de las aeronaves o en los lugares en donde no se permita fumar. Ya que hacerlo creará un serio riesgo de incendio.
- 14) Conservar limpia el área de trabajo después de las operaciones de mantenimiento.
- 15) Almacenar debidamente todas las herramientas y equipo.

## TEMA V : Naturaleza de los incendios

La prevención y extinción de incendios, principalmente cuando hay equipo e instalaciones valiosos para proteger, exigen una planeación cuidadosa. No solo un conjunto de extinguidores adecuado, reserva suficiente de agua, -- sino también sistemas de detección y de alarma y el entrenamiento del personal.

### 5.1 Triángulo del fuego

El fuego es una reacción química del tipo oxidación-exotérmica, en la que el oxígeno, al quemarse, libera calor. Para que se dé esta reacción, deben estar presentes:

- Combustible (sólido, líquido o gaseoso)
- Carburante (generalmente el oxígeno de la atmósfera) ; y
- Catalizador (la temperatura)

## 5.2 Tipos de incendio

Ya que el fuego es el resultado de tres elementos (- combustible, oxígeno del aire y temperatura) su extinción exige, por lo menos, la eliminación de uno de los elementos que componen el "triángulo del fuego".

La extinción de un incendio puede hacerse por medio de los siguientes principios:

1. Remoción o aislamiento neutralización del combustible. Consiste en retirar el material que está en combustión, u otros que puedan alimentar o -- propagar el fuego, ejemplo:
  - Cerrar el registro del combustible que está -- alimentando el incendio.
  - Retirar los materiales de las proximidades del fuego para delimitar su campo de acción, y
  - Retirar la parte del material incendiado, lo - que puede lograr con más facilidad al iniciarse el incendio.

2. Encerramiento: Neutralización del carburante.  
Consiste en eliminar o en reducir el oxígeno del aire, en la zona de la llama, e interrumpir la combustión del material envuelto. Es el principio usado cuando se trata de "asfixiar" el fuego con algún cobertor o con arena.
3. Enfriamiento: Neutralización de la temperatura.  
Consiste en reducir la temperatura del material incendiado hasta acabar la combustión. El agua es el elemento más usado para este fin, por su poder de enfriamiento y por ser más económico -- que cualquier otro agente extintivo.

### 5.3 Tipos de equipo extintor

Existen varios agentes y aparatos extinguidores de incendios. Los agentes extinguidores son materiales normalmente empleados para la extinción de incendios, para extinguir el fuego es necesario, además de identificar su clase, conocer cuál es el tipo de extinguidor más adecuado que debe ser utilizado.

La identificación del tipo de extinguidor adecuado para cada clase de incendio se puede hacer por medio del siguiente cuadro.

CLASES DE FUEGO	CLASE A	CLASE B	CLASE C
AGENTES EXTINTORES	PAPEL, MADERA, TEJIDOS, FIBRA, ETC.	LIQUIDOS INFLAMABLES TINTAS, ACEITES, GRASAS, ETC.	EQUIPOS ELECTRICOS CON CORRIENTE EN--CENDIDA.
CO <sub>2</sub> (GAS CARBONICO)	SOLO TIENE ACCION SOBRE LAS LLAMAS.	SI. SE APAGA POR ENFRIAMIENTO Y SOFOCAMIENTO.	SI. SE APAGA POR EN--FRIAMIENTO Y SOFOCAMIENTO.
ESPUMA	SI. HAY FUEGOS SUPERFICIALES Y DE PEQUEÑA EXTENSION.	SI. LA ESPUMA FLOTA SOBRE LOS LIQUIDOS INFLAMABLES SOFOCANDO LAS LLAMAS.	NO. LA ESPUMA ES CONDUCTORA DE ELECTRICIDAD.
CARGA LIQUIDA	SI. SE APAGA POR ENFRIAMIENTO Y SATURACION DE MATERIAL COMBUSTIBLE.	NO. LA CARGA PODRA DERRAMAR EL LIQUIDO INFLAMABLE Y NO APAGA EL FUEGO.	NO. LA CARGA LIQUIDAS CONDUCTORA DE ELECTRICIDAD.
POLVO	SOLO TIENE ACCION SOBRE LAS LLAMAS.	SI. APAGA POR SOFOCAMIENTO.	SI. APAGA POR SOFOCAMIENTO.
AGUA	SI. APAGA POR ENFRIAMIENTO Y SATURACION DEL MATERIAL COMBUSTIBLE.	SI. EL AGUA EN FORMA DE NEBLINA ENFRIA Y SOFOCA EL FUEGO.	NO. EL AGUA ES CONDUCTORA DE ELECTRICIDAD.

Hay sin embargo sistemas fijos de extinción de incendios los cuales, según el proceso de accionamiento del esquema pueden ser manuales o automáticos. Obviamente, la elección del mejor proceso debe hacerse por medio de un especialista. Entre los sistemas fijos podemos mencionar:

- Hidratantes o mangueras

Constituyen el sistema fijo de prevención de incendios más frecuentemente utilizado. Los hidratantes son conexiones instaladas estratégicamente, en las partes internas y externas de los edificios, y destinadas a los acoplamientos de las mangueras para el combate de los incendios. Los hidratantes están unidos a la canalización principal del agua, destinada exclusivamente al combate de incendios. Los hidratantes deben tener calibre largo y la presión del agua debe estar de acuerdo con el volumen de libras por centímetro cúbico exigido por la ley, junto a los hidratantes están instaladas las mangueras con llave para el acoplamiento. Cuando están instaladas en la parte externa de los edificios, las mangueras y los acoplamientos deben protegerse en abrigos metálicos, contra la acción de la intemperie y fácilmente visibles y accesibles. Cuando están instaladas en la parte interna de los edificios, deben ser mantenidos en soportes especiales y protegidos solamente por una cobertura ubre.

Las mangueras son conductores flexibles utilizados para el transporte de agua a presión, desde el hidratante o cualquier otra fuente hasta el lugar donde debe utilizarse para la extinción del fuego. El equipo hidráulico exigido por las mangueras comprende varios accesorios: las uniones (tipo de enganche rápido), las llaves y válvulas son indispensables. Las uniones sirven para unir la -

la manguera al hidratante y para unir la manguera a la llave. Siendo adaptadas a las extremidades de la manguera Las claves de agua están constituidas por piezas metálicas colocadas en la punta de la manguera, destinadas a dirigir, dar forma y controlar el chorro de agua. Existen varios tipos de llaves de agua, siendo los más comunes el de chorro y el de neblina. Las válvulas de presión o puntas móviles son piezas colocadas en la boca de la llave de agua, que poseen diferentes diámetros, de acuerdo con las condiciones de presión, de volumen de agua y de la necesidad del servicio. Muchas veces son necesarias varias mangueras unidas entre sí para lograr la aproximación al fuego.

#### -Sprinklers

Es un equipo constituido por duchas automáticas de agua. Es indicado para incendios de magnitud o de categoría A. En la fase inicial. Es contraindicado para los incendios de la categoría B o C. Busca impedir el esparcimiento del fuego.

Se reconoce que es un equipo de alta calidad, se caracteriza por el bajo mantenimiento y durabilidad, pero exige una adecuada reserva de agua. Su costo de instalación, sin embargo es elevado.

#### -Mulsifire

Equipo que lanza el agua bajo alta presión, usando el principio de la emulsión de los aceites, que así no se quemán. Es indicado para incendios de la categoría B.



- Espuma

Equipo que emulsiona espuma, compuesto generalmente de una estación emulsionadora, sistema de distribución de espuma y diques de protección.

- Gas carbónico

Las instalaciones fijas de gas carbónico se destinan a proteger locales de alta peligrosidad, como cabinas de pintura, salas de equipo electrónico, bodegas de barcos, máquinas de presión gráfica, depósitos de aceite. El gas es acondicionado en batería de cilindros de acero y conducido a los distribuidores por tubos de cobre.

-Protectospray

Indicado para la protección contra incendios de gases inflamables, protege las instalaciones de gases por la aplicación de agua pulverizada sobre el punto de peligro, e impide la propagación del fuego a un área controlada. Además de enfriar el tanque y las instalaciones, controla la combustión y diluye el vapor de agua volviendo a la mezcla no explosiva.

MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA LA CARGA Y  
DESCARGA DE COMBUSTIBLE DE AERONAVES

"PRECAUCION IMPORTANTE"

La carga y descarga de combustible requiere de cuidados extremos por parte de todo el personal involucrado. Los combustibles utilizados en aviación son extremadamente inflamables y fácilmente encendibles. Los vapores de combustible pueden prenderse por chispas originadas por fricción o estáticamente, por tubos de escape calientes, cigarrillos encendidos, dispositivos eléctricos y/o fuentes de ignición similares.

1. Únicamente el personal calificado y realmente -- asignado a las operaciones de carga o descarga de combustible debe permitirse en el área y estos no deberán portar cerillos, encendedores o cualquier otro dispositivo que produzca chispas o flamas.
2. Cuando se tengan presentes vientos fuertes que se consideren peligrosos o tormentas eléctricas dentro de un radio de 3 millas alrededor del lugar de carga o descarga de combustible, la operación deberá ser suspendida.
3. El personal que realiza la transferencia de combustible no deberá vestirse con ropas que produzcan chispas por descargar estáticas tales como el nylon, rayón o lana. Antes de iniciar las operaciones de combustible, todas las personas trabajando sobre la aeronave deberán disipar su potencial estático por medio de tocar con la mano la barra o línea del transmisor de cargas estáti

- cas a tierra. Los zapatos con protectores metálicos en las puntas ó en las suelas no deberán usarse.
4. La aeronave no deberá estar ubicada cerca de drenajes o lugares bajos, donde los vapores de combustible puedan acumularse.
  5. Bajo ninguna circunstancia la aeronave deberá ser cargada o descargada dentro de un hangar. Durante la carga y descarga de combustible, la aeronave deberá ser colocada por lo menos 50 pies de retirado de cualquier edificio ó área de humaredas.
  6. La aeronave deberá colocarse por lo menos 500 pies alejada de cualquier sistema de radar.
  7. No deberá haber otras aeronaves operando bajo su propia fuente de potencia a una distancia de 100 pies alrededor del área de carga y descarga de combustible.
  8. La unidad de servicio (pipa) deberá conocerse lejos de la aeronave, como lo permitan las mangueras de abastecimiento y en una posición tal, que pueda ser fácilmente impulsada o remolcada lejos del área, en caso de una emergencia.
  9. Las áreas y caminos alrededor de la aeronave que está siendo atendida, deberán mantenerse libre de obstáculos todo el tiempo para permitir una rápida evacuación de vehículos y personal.
  10. Un extinguidor de solbs. De C)2 totalmente cargado, equipado con un conjunto de extensión deberá mantenerse en el área inmediata. El acceso a los extinguidores o vehículos, no deberá estar obstruida.
  11. Un mínimo de 20 pies de distancia deberá mante--

nerse entre otras aeronaves y las unidades de --  
abastecimiento de combustible (pipa) durante la-  
carga o descarga. Todas las puertas de ventila--  
ción de la unidad de servicio deberán se abier--  
tas.

12. La unidad de servicios (pipa) deberá ser conecta da a tierra por medio de desenrollar su cable y unir las "fundas de caiman" a la conexión de tie rra aprobada más cercana.
13. Después de conectar a tierra la unidad (pipa), - conecte a tierra la aeronave bien sea a la termi nal de tierra de la pipa o a cualquier otra vari lla de tierra aprobada.
14. La nariz de descarga de la manguera de la unidad de servicio deberá también estar conectada a la "tierra" de la aeronave antes de quitar la tapa de la nariz de descarga o de quitar la tapa del orificio de llenado. Si la aeronave tiene un re ceptáculo conectar para la "tierra", ¡ úselo! ; - sino asegure las "pinzas de caiman " del cable - a cualquier barra metálica que sea parte de la - estructura de la aeronave.
15. Toda la energía eléctrica de la aeronave, deberá estar cortada.

" NOTA "

Si por alguna razón justificada, se requiere energía eléctrica, utilice el interruptor de batería de la aerna ve y los sistemas que se requieran energizar póngalos en ON antes de iniciar la operación de carga o descarga de - combustible. Ningún otro interruptor más deberá ponerse - en ON hasta que la operación de transferencia de combusti

ble se termine, excepto en una condición de emergencia se  
gún se requiera.

¡ ALERTA !

Cuando se tenga contacto con la piel y combustible -  
de aviación, el combustible actúa a manera de solvente, -  
removiendo las grasas y aceites naturales del cuerpo. De-  
jando a la piel expuesta a infecciones dermatológicas. La  
inhalación intensiva de vapores puede causar serias enfer-  
medades mientras que el ingerir accidentalmente combusti-  
ble resultará en daños internos y posible muerte. El per-  
sonal que se ha empapado o rociado accidentalmente con --  
combustible de aviación, deberá quitarse la ropa tan pron-  
to como sea posible y lavarse con grandes cantidades de -  
agua. La ropa contaminada no deberá quitarse en lugares ó  
alrededor de fuentes de chispas potenciales.

¡ ALERTA !

El sobrellevar celdas, tanques ó depósitos de combustible  
de aeronaves puede causar daños al personal si el combus-  
tible hace contacto con la piel al derramarse ó si los va-  
pores se introducen al sistema respiratorio. Posteriormen-  
te el combustible derramado presentará un gran peligro de  
incendio.

¡ ALERTA !

Ninguna persona deberá permanecer a bordo de la aero-  
nave que se le este recargando combustible.

¡ ALERTA !

Por ninguna razón deberá desatenderse la boquilla de abastecimiento de combustible durante todo el tiempo - que dure una operación de recarga.

¡ PRECAUCION !

Si a una aeronave se le está descargando combustible por que sufrió roturas por aterrizajes forzosos ó algún - otro accidente ó porque la calidad del combustible es dudosa, el combustible drenado de la misma, deberá almacenarse, muestrearse y analizarse o probarse antes de que sea usado, degradado , desecado o dispuesto según lo apropiado que indiquen las pruebas.

¡ ALERTA !

La descarga de combustible de una aeronave es mucho más peligrosa que la recarga debido a que el procedimiento es más difícil y los aprovisionamientos para drenar el combustible son algunas veces menos convenientes por los depósitos que se usan y los lugares en que se encuentran. Todas las precauciones y medidas de seguridad deberán ser observadas.

¡ PRECAUCION !

No regrese el combustible drenado a un área de almacenamientos a menos que sea antes pasado a través de un filtro/separador al ser drenado de la aeronave.

## CONCLUSIONES

Al concluir el presente año, tan solo entre la población afiliada al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) más de 700,000 mexicanos habrán sido víctimas de accidentes laborales de gravedad, suficiente para alejarlos del trabajo durante un promedio de 15 días; resultarán gravemente lesionados 45,000 pares de ojos, 200,000 manos y 70,000 pies; más de 20,000 hombres y mujeres quedarán permanentemente incapacitados, y perderán la vida alrededor de 2000 trabajadores.

En 1987, el número de accidentes laborales aumentó en un 10.7% respecto al año anterior. Lo trágico es que, en su mayoría, pudieron haberse evitado. Día tras día, su supervisores de fábricas, consejeros de seguridad e inspectores descubren que muchos accidentes de trabajo ocurren simplemente por descuido y faltas de medidas preventivas.

La mayoría de los manuales de seguridad industrial previenen al trabajador contra los peligros del empleo -- descuido de máquinas y herramientas, que en México es la causa de más del 21% de los accidentes laborales.

En diversos estudios y manuales de seguridad se indica que los accidentes se deben principalmente a las condiciones inseguras del lugar del trabajo, tales como equipo en malas condiciones, pisos sucios o resbalosos e instalaciones inadecuadas, y a los actos peligrosos de los mismos trabajadores, como fumar en áreas prohibidas, o reparar maquinaria en operación. A todo esto se suman factores como los defectos físicos, la falta de capacitación y

la irresponsabilidad, que hacen que el trabajador no use equipo de seguridad y protección.

De cada 100 accidentes, 85 son ocasionados por acciones peligrosas, como el descuido; 14 por la combinación - de este tipo de actos y condiciones inseguras, como equipo deficiente o inadecuado, y menos de una exclusivamente por condiciones inseguras, el resto se debe a causas imprevisibles.

Estamos de acuerdo en que se debe dar una importancia fundamental a la educación en seguridad industrial para todos los trabajadores si deseamos que haya menos accidentes laborales. Es necesario que todos, tanto trabajadores como empresarios, utilicen los medios que estén a su alcance para abatir el alto índice en accidentes de trabajo.

Las empresas que instruyen a sus empleados sobre la importancia de las medidas de seguridad industrial observan una importante reducción en el número de accidentes y demuestran lo que es posible lograr gracias a la colaboración de todos los integrantes de la empresa, ya que cada uno de los trabajadores son responsables de la seguridad. La seguridad industrial es una actividad de todos los niveles de la empresa y forma parte integral del proceso de producción.

La prevención de accidentes debe empezar por la propia administración. Es preciso que las empresas hagan más activos y eficientes su departamento de seguridad. Los accidentes causan muerte y sufrimiento y son una de las principales fuentes de pérdidas de las empresas. Los em-



Presarios deben darse cuenta de que la seguridad laboral no es únicamente cuestión de humanitarismo, sino que también es rentable.

La seguridad industrial no es cara; por el contrario genera utilidades; pues con esto conseguimos mejor producción y calidad, conservamos a nuestros empleados y evitamos pérdidas económicas.

Solamente los programas de seguridad eficaces, en manos de expertos y con personal conciente y comprometido-pueden dar buenos resultados. Es necesario trabajar mucho pero el propósito, salvar vidas humanas y ayudar a la economía nacional, vale la pena.

Por último, las conclusiones más importantes de este trabajo son las que enlistamos a continuación.

- En la Ley de Fábricas de 1844 se adoptaron las primeras medidas eficaces de seguridad; en 1893 se legisla por primera vez en materia de seguridad industrial, asimismo se establecen los primeros seguros contra accidentes.
- En México, en 1904 se promulgaron las primeras leyes de seguridad en el trabajo, con el fin de proteger a los trabajadores en cuanto a enfermedades de trabajo, gastos de hospitalés, pago total del salario para los incapacitados y gastos de defunción.
- Podemos decir que la seguridad industrial consiste en la aplicación de conocimientos técnicos con el-

fin de prevenir accidentes y riesgos de trabajo.

- Por su parte, es muy importante el papel que juega el administrador de la empresa para implantar un plan de seguridad industrial, el cual debe adaptarlo a las necesidades de la empresa, asimismo debe llevar el seguimiento del plan, evaluándolo y corrigiéndolo cuando sea necesario.
- Los ejecutivos de la empresa deberán apoyar fuertemente la implementación del plan de SI y de ser posible realizarán reuniones donde describan y analicen las ventajas que tiene dicho plan.
- Es muy importante motivar a los trabajadores para que los programas de seguridad sean más efectivos, también es importante instruirlos en primeros auxilios que de alguna manera podrán salvar una vida.
- Deberán formarse comités de seguridad que se encarguen -entre otras- de realizar revisiones técnicas a la maquinaria, instalaciones y a los procedimientos de trabajo, ya que estos factores coadyuvan también a la reducción de accidentes de trabajo; considerando la importancia que juega el mantenimiento preventivo y correctivo.
- El empleo de los colores en la SI para delimitar zonas peligrosas, de empaque, etc., o para los conductores de agua, gas, combustible, etc., y otros factores como : temperaturas, ventilación, iluminación, humedad, espacio, etc., han tenido como consecuencia , mejores resultados en la prevención de

accidentes, que es el fin principal que busca la -  
seguridad industrial.

- Debe reducirse al máximo la fatiga en la industria ya que también es un factor que puede provocar accidentes por la falta de atención en las actividades que desarrollan los trabajadores en el proceso productivo; por lo que la dirección de la empresa debe buscar las condiciones óptimas para el trabajo.

## BIBLIOGRAFIA

- ARIAS GALICIA, FERNANDO. ADMINISTRACION DE RECURSOS HUMANOS. MEXICO, EDITORIAL TRILLAS, SEGUNDA EDICION, 1975.
- CHIAVENATO, IDALBERTO. ADMINISTRACION DE RECURSOS HUMANOS. MEXICO, EDITORIAL MC GRAW-HILL, 1979.
- GRIMALDI JOHN V., SIMONS ROLLIN H. ORGANIZACION DE LA SEGURIDAD EN EL TRABAJO. MEXICO, EDICIONES-RIACP, S.A., 1980.
- GRIMALDI JOHN V., SIMONS ROLLIN H. LA SEGURIDAD INDUSTRIAL, SU ADMINISTRACION. MEXICO, EDITORIAL REPRESENTACIONES Y SERVICIOS DE INGENIERIA, S.A., 1980.
- HEINRICH, H.W. PREVENCION DE ACCIDENTES INDUSTRIALES, UN ENSAYO CIENTIFICO. MEXICO, EDITORIAL MC. GRAW-HILL, 1980.
- PIGORS, PAUL Y MYERS, CHARLES. ADMINISTRACION DE PERSONAL. MEXICO, EDITORIAL C.E.C.S.A. PRIMERA EDICION, 1981.
- REYES PONCE, AGUSTIN. ADMINISTRACION DE PERSONAL. MEXICO, EDITORIAL LIMUSA, PRIMERA EDICION. - 1977 (PRIMERA Y SEGUNDA PARTE).
- RUPRECTH, ALFREDO J. HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO. BUENOS AIRES, EDITORES-LIBREROS. 1980
- TRANSPORTE AEREO FEDERAL. DEPARTAMENTO DE ADIESTRAMIENTO. ING. PORFIRIO SARMIENTO, 1982.