

**CENTRO INTERAMERICANO DE ESTUDIOS  
DE SEGURIDAD SOCIAL**

**CUADERNOS TECNICOS**

**4**

**LA SEGURIDAD E HIGIENE  
DEL TRABAJO EN  
EL CAMPO DE LA  
SEGURIDAD SOCIAL**

Manuales sobre Técnica de  
Inspección y sobre Equipo  
Personal de Protección

por

**Ing. I. T. CABRERA**  
Experto de la O.I.T.

**UNIDAD INDEPENDENCIA, MEXICO, D. F.**

## **Conferencia Interamericana de Seguridad Social**



**Centro Interamericano de  
Estudios de Seguridad Social**

Este documento forma parte de la producción editorial del Centro Interamericano de Estudios de Seguridad Social (CIESS), órgano de docencia, capacitación e investigación de la Conferencia Interamericana de Seguridad Social (CISS)

Se permite su reproducción total o parcial, en copia digital o impresa; siempre y cuando se cite la fuente y se reconozca la autoría.

**CENTRO INTERAMERICANO  
DE ESTUDIOS DE  
SEGURIDAD SOCIAL**

**MANUALES SOBRE TECNICA DE INSPECCION Y  
SOBRE EQUIPO PERSONAL DE PROTECCION**

**UNIDAD INDEPENDENCIA**

**MEXICO, D. F.**

*El Ing. I. T. Cabrera dictó sus conferencias en el Centro Interamericano de Estudios de Seguridad Social en el Curso Interamericano sobre la Seguridad y la Higiene del Trabajo en el Campo de la Seguridad Social, en su calidad de experto de la Oficina Internacional del Trabajo.*

INDICE  
MANUAL SOBRE TECNICA DE INSPECCION

	<i>Pág.</i>
INTRODUCCION .....	11
1. PRINCIPIOS BASICOS DE LA SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO .....	13
1.1 Origen del movimiento de seguridad .....	13
1.1.1. Generalidades .....	13
1.1.2 Leyes sobre la responsabilidad de los patronos .....	14
1.2 Desarrollo de la seguridad e higiene del trabajo .....	14
1.2.1 Movimientos organizados .....	14
1.2.2 Servicios de inspección .....	15
1.3 Razones para la prevención de accidentes .....	15
1.4 La psicología y la seguridad .....	16
1.5 Costo de accidentes .....	16
1.5.1 Generalidades .....	16
1.5.2 Razones humanas y económicas para la prevención de accidentes .....	17
1.5.3 Factores que intervienen en el costo de accidentes .....	18
1.5.4 Ejemplo para descubrir el costo indirecto .....	19
2. ESTUDIO DE LOS ACCIDENTES .....	20
2.1 Obligaciones de patronos y trabajadores .....	20
2.1.1 Responsabilidad de patronos .....	20
2.1.2 Responsabilidad de trabajadores .....	21
2.2 Notificación y registro de accidentes .....	21
2.3 Factores esenciales para el análisis de accidentes .....	23
3. ACTUACION DE LOS INSPECTORES .....	23
3.1 Generalidades .....	23
3.2 Técnicas de inspección .....	24
3.3 Procedimientos de inspección .....	25
3.4 Acta de inspección .....	26

	<i>Pág.</i>
3.5 Observaciones generales en materia de seguridad e higiene ....	26
3.6 Análisis de las estadísticas .....	27
3.7 Material o instrumental utilizado para las inspecciones .....	29
3.8 Formularios para la inspección .....	30
3.9 Conducta del inspector .....	32
<b>4. PLANIFICACION DE LA SEGURIDAD E HIGIENE EN LAS EMPRESAS .....</b>	<b>33</b>
4.1 Investigación de accidentes .....	33
4.1.1 Generalidades .....	33
4.1.2 Forma y procedimientos de la investigación .....	34
4.2 Análisis del trabajo .....	35
4.3 Principios fundamentales de la planificación .....	36
4.3.1 Generalidades .....	36
4.3.2 Principios para el planeamiento .....	37
4.4 Desarrollo del plan .....	38
4.4.1 Generalidades .....	38
4.4.2 Encargado de seguridad .....	39
4.4.3 Reuniones de seguridad .....	39
4.4.4 Comisiones de seguridad .....	40
<b>5. FACTORES DE INGENIERIA EN LAS ACTIVIDADES DE PREVENCION DE ACCIDENTES .....</b>	<b>41</b>
5.1 Maquinaria .....	41
5.1.1 Generalidades .....	41
5.1.2 Elementos de transmisión .....	42
5.1.3 Punto de operación de las máquinas .....	43
5.2 Ambiente de trabajo .....	43
5.3 Riesgos eléctricos .....	46
5.4 Riesgos químicos .....	48
5.5 Sistema de aspiración .....	49
5.6 Manipulación de materiales .....	50
5.7 Prevención de incendios .....	50
5.8 Disposiciones técnicas de seguridad para una empresa .....	51
5.9 Compraventa de equipo industrial .....	52
ANEXO: Valorización de la seguridad en una empresa .....	53

## MANUAL SOBRE EQUIPO PERSONAL DE PROTECCION

INTRODUCCION .....	57
<b>1. GENERALIDADES .....</b>	<b>59</b>
1.1 Selección y empleo del equipo de personal de protección ....	59
1.2 Cuidado y mantenimiento del equipo personal de protección	61
1.2.1 Equipo protector de la cara .....	61

	<i>Pág.</i>
1.2.2 Cuidado y mantenimiento de la ropa de protección .....	62
1.2.3 Cuidado y mantenimiento de los cascos .....	62
1.2.4 Cuidado y mantenimiento del equipo para la protección de las vías respiratorias .....	62
1.3 Procedimientos para la limpieza y esterilización .....	63
1.3.1 Generalidades .....	63
1.3.2 Respiradores .....	64
1.3.3 Mangueras para aire para respiradores .....	65
1.3.4 Limpieza de los cinturones de seguridad .....	65
1.3.5 Visores y pantallas para la cara .....	65
1.3.6 Sombreros y cascos protectores .....	66
1.3.7 Anteojos y lentes .....	66
1.4 Ropa de trabajo .....	67
<b>2. EQUIPO PARA LA PROTECCION DEL CUERPO .....</b>	<b>68</b>
2.1 Protección de la cabeza .....	68
2.1.1 Cascos protectores .....	68
2.1.2 Protección del cabello .....	69
2.2 Protección del oído .....	69
2.3 Protección de la cara .....	70
2.4 Protección de la vista .....	71
2.4.1 Generalidades .....	71
2.4.2 Lentes contra impacto .....	71
2.4.3 Empleo de material plástico .....	72
2.4.4 Consideraciones sobre la selección de anteojos .....	73
2.4.5 Consideraciones especiales para ciertas operaciones ....	74
2.4.6 Compuestos para evitar el empañamiento de los lentes.	74
2.4.7 Cuadro para la selección de anteojos según los riesgos	75
2.5 Protección para las extremidades del cuerpo .....	76
2.5.1 Generalidades .....	76
2.5.2 Protección de las manos y los brazos .....	76
2.5.3 Protección de las piernas y los pies .....	77
2.6 Ropa de protección .....	81
2.7 Cinturones de seguridad .....	82
<b>3. PROTECCION DE LAS VIAS RESPIRATORIAS .....</b>	<b>84</b>
3.1 Generalidades .....	84
3.2 Características generales del equipo .....	85
3.3 Tipos especiales del equipo .....	85
3.4 Respiradores .....	86
3.4.1 Respiradores de filtro mecánico .....	86
3.4.2 Características de los respiradores de filtro mecánico ....	86
3.4.3 Respiradores de cartucho químico .....	87
3.4.4 Características de los respiradores de cartucho químico .....	87

	Pág.
3.4.5 Limitación de los respiradores de cartucho químico .....	88
3.5 Máscaras de depósito .....	88
3.5.1 Generalidades .....	88
3.5.2 Tipos y características de máscaras de depósito .....	89
3.5.3 Cuadro de los gases industriales y máscaras para la protección .....	90
3.5.4 Inspección y almacenado de las máscaras de depósi- to .....	94
3.5.5 Limitación de los depósitos de las máscaras .....	94
3.6 Respiradores y máscaras con suministro de aire .....	95
3.6.1 Generalidades .....	95
3.6.2 Máscaras de manguera .....	95
3.6.3 Aparatos de respiración de aire comprimido .....	97
3.6.4 Capuchones para trabajos con ácidos y abrasivos .....	98
3.6.5 Aparatos de respiración con depósitos de aire u oxi- geno .....	99
3.6.6 Requisitos generales para los aparatos con depósitos de aire u oxígeno .....	100
3.7 Aparatos generadores de oxígeno .....	101

## INTRODUCCION

*Es indudable que las consecuencias humanas y económicas que originan los accidentes y enfermedades profesionales son lo suficientemente importantes para que todos los sectores de la vida económica de una nación se preocupen. No vamos a detenernos en comentar el primer punto —el aspecto humano— porque son tan palpables los efectos sociales y familiares que traen consigo los accidentes, que consideramos obvio el mencionarlos ya que ésta debe estar en la mente de todos los que viven el problema industrial de una manera más o menos intensa.*

*Por otra parte, si consideramos las consecuencias económicas que para la marcha de la producción traen consigo los accidentes, vemos que aquellos son —por muchos motivos— de gran gravedad, ya que al producirse un accidente con lesión se presentan pérdidas económicas, bajo dos aspectos. El directo que corresponde al costo de la asistencia médica y las prestaciones por indemnización —cubierto por los seguros sociales— y el indirecto que grava la producción, debido al tiempo que se pierde; la correspondiente desorganización del trabajo; el nuevo acoplamiento de las operaciones de producción; los daños producidos a la maquinaria; material perdido; producto averiado; etc.*

*Teniendo en cuenta estas consideraciones, no puede extrañar que las pérdidas económicas anuales debidas a los accidentes y enfermedades profesionales asciendan —en todos los países— a cantidades respetables que bien podrían ser invertidas en la creación de nuevas fuentes de trabajo y como consecuencia una mejora en la economía del país.*

*La legislación para la protección física del trabajador tiene por objetivo principal evitar o disminuir los sufrimientos humanos y eliminar o reducir las consecuencias económicas en las actividades productivas del país. Sin embargo hay que advertir que la legislación sólo incluye las normas mínimas para la protección del trabajador, por tanto, el papel principal de todo supervisor o inspector de seguridad e higiene de los institutos de seguros sociales consiste en tratar que las prescripciones estatuidas por la ley sean mejoradas, haciendo que en las empresas se apliquen normas más avanzadas.*

## 1. PRINCIPIOS BASICOS DE LA SEGURIDAD

### *1.1 Origen del Movimiento de Seguridad e Higiene en la Industria*

#### *1.1.1. Generalidades*

Como sería muy largo enumerar los factores relacionados con la historia del movimiento de seguridad e higiene en la industria, nos concretaremos a hacer un ligero bosquejo de este movimiento.

El movimiento de protección a los trabajadores contra accidentes y enfermedades profesionales, tuvo su nacimiento en Europa, especialmente en Inglaterra, Alemania y más tarde en Francia, Bélgica y otros países de Europa.

Este movimiento, está íntimamente relacionado con el desarrollo. La literatura sobre esta materia contiene datos interesantes sobre las condiciones inseguras e insalubres que existían ya en los pequeños talleres familiares que más tarde se transforman en establecimientos industriales.

Esta transformación, se debe precisamente al desarrollo de la fuerza mecánica, de los medios de transporte, y de otros factores que implicaron la necesidad de ampliar los pequeños talleres familiares para desarrollarse en fábricas que emplearon gran número de trabajadores.

Ya a mediados del siglo pasado se notaban los frecuentes esfuerzos por mejorar las condiciones inseguras e insalubres que existían en los establecimientos industriales. Otros esfuerzos que fueron llevados a cabo, tanto por parte del Gobierno, como por parte de los Patronos y Sindicatos de Trabajadores, tuvieron un desarrollo más intenso al comienzo de este siglo. Es entonces cuando nace y se desarrolla a la vez la legislación sobre seguridad e higiene del trabajo.

En Alemania primero, y más tarde en Inglaterra, se establecieron las primeras medidas de protección para la maquinaria peligrosa, para calderas de vapor y para trabajos peligrosos e insalubres, como lo eran en aquellos trabajos de las minas de carbón y de las plantas siderúrgicas. En nuestro continente, ya a partir del comienzo del siglo XX, comienza a desarrollarse un reglamento inspirado en aquellos del viejo continente.

Gran impulso fue dado al desarrollo de la seguridad e higiene del trabajo en el viejo continente primero y en América después (Estados Unidos). Las organizaciones de patronos y de trabajadores, debido al gran impulso que reci-



bió la industria en esta época, empezaron a preocuparse en proteger la mano de obra.

La primera reacción de las organizaciones de trabajadores sobre las consecuencias de los accidentes a que ellos estaban expuestos fue la del principio de que toda persona incapacitada por un accidente de trabajo debía ser recompensada económicamente. Por otro lado, la creación o promulgación de la legislación a este respecto, obligó al patrono a tomar medidas de seguridad contra determinados riesgos; esto proporcionó la base legal para el principio actualmente aceptado por Ley y por costumbre, de que el patrono es responsable directamente de todo accidente y enfermedad profesional acarreados a personas bajo su servicio y como consecuencia del trabajo.

### *1.1.2 Leyes sobre la Responsabilidad de los Patronos*

Fue en Alemania donde se promulgó la primera ley de responsabilidad del patrono y a partir de 1865 este ejemplo se extendió rápidamente a Inglaterra y demás países de Europa. Esta ley se llamó "ley de indemnización obligatoria para los trabajadores". En ella y en las que se dictaron después, se establecía claramente la responsabilidad que tenía el patrono de suministrar un local de trabajo seguro y saludable.

En América, en los Estados Unidos, la primera ley sobre indemnización del trabajador fue promulgada en 1903 y dicha ley sólo estaba dedicada a la protección de los trabajadores y empleados federales. Inmediatamente cada Estado de la Unión fue promulgando leyes y reglamentos hasta cubrir casi todas las actividades del territorio de la Nación Norte-Americana.

Todas estas leyes que fueron promulgándose a partir de la última mitad del siglo pasado y principios del presente incluían disposiciones obligatorias no sólo para establecer determinadas medidas para pagar las indemnizaciones y determinar la incapacidad, sino que también se incluían métodos básicos de cumplimiento obligatorio para la protección del trabajador.

La ley de indemnización dio lugar al seguro contra accidentes en sus diversas formas y a la prevención de accidentes que entonces se hacía y que sigue actualmente siendo una necesidad tanto para la economía de las empresas y la economía nacional, como para mejorar las relaciones obrero-patronales y sobre todo para conservar el capital humano del país.

En casi todos los países del mundo, el patrono es responsable a través de los institutos de seguridad social de la indemnización que debe gozar todo obrero o empleado, cuando sufra un accidente de trabajo; salvo en las regiones no cubiertas por el régimen, en las cuales es el propio responsable.

## *1.2 Desarrollo de la Seguridad e Higiene del Trabajo:*

### *1.2.1 Movimientos Organizados*

Algunas empresas importantes, viendo que la ocurrencia de los accidentes afectaba su economía, buscaron métodos para evitarlos; estos primeros movi-

mientos organizados fueron elementales y se limitaban sencillamente a organizar Comités de Seguridad que tenían a su cargo como actividad principal, la prevención de accidentes; este ejemplo se desarrolló y se fue extendiendo a varias otras empresas y el primer movimiento hacia un servicio organizado se reflejó en una Convención de Ingenieros del Hierro, del Acero y de la Electricidad en los Estados Unidos en 1912. A través de los años y teniendo como ejemplo este evento, fueron organizados actos similares en otros países de Europa y América.

### *1.2.2 Servicios de Inspección*

Las leyes de indemnización a los trabajadores que hemos mencionado anteriormente hicieron necesaria la promulgación de Reglamentos sobre seguridad e higiene del trabajo a fin de proteger a los trabajadores contra los riesgos profesionales. Esta reglamentación se relacionaba directamente con la manera de proteger la maquinaria peligrosa e instituía una inspección para hacer respetar lo que se establecía en los reglamentos promulgados. Aquí nació la Inspección Oficial del Trabajo que se ha desarrollado hasta llegar a ser un cuerpo de técnicos que además de vigilar el cumplimiento de la ley, puede servir de asesoramiento a los patronos.

Por otro lado, debe mencionarse que la inspección también se desarrolló dentro de las organizaciones voluntarias, empresas, establecimientos de seguros, etc., para velar por el cumplimiento de los principios de Seguridad e Higiene y para estudiar métodos de trabajo a fin de evitar los riesgos profesionales.

## *1.3 Razones para la Prevención de Accidentes*

La eliminación de los accidentes es vital para el país. Los accidentes producen pérdidas económicas y sociales, incapacitan al individuo experimentado, afectan la productividad y causan retardo en el avance de mejores normas de vida.

En la práctica, el accidente afecta a la industria y a la sociedad. En la parte moral existen dos premisas relacionadas: la primera consiste en la innecesaria destrucción de la vida humana que por sí ya es importantísima; el segundo factor es que, dejar de tomar las precauciones debidas cuando se conoce el riesgo, encierra una seria culpabilidad.

Estos dos aspectos de los accidentes del trabajo —el práctico y el moral— son difíciles de separar ya que las pérdidas materiales encierran una falla moral.

Por lo tanto, no existe un desarrollo real de la filosofía de la seguridad industrial, hasta que la industria no comience a acercarse a las ideas modernas de industrialización. Los adelantos tecnológicos de la revolución industrial son los que implican condiciones en las que se hace necesaria la aplicación de medidas de protección al trabajador.

La revolución industrial ha desatado fuerzas tremendas para la producción. Estas fuerzas sin resguardos o protección pueden producir fatales accidentes que tienen que ser evitados si la industria desea seguir su curso de desarrollo y aumentar su producción.

Las razones por las cuales es necesario que la industria se preocupe de evitar los accidentes y enfermedades profesionales son las siguientes:

- a) Es una responsabilidad moral la destrucción innecesaria de la vida y la salud.
- b) El dejar de tomar las precauciones necesarias cuando se conoce el riesgo es igualmente una responsabilidad moral de aquéllos que dirigen una empresa.
- c) Los accidentes destruyen la productividad y la eficiencia de cualquier empresa.
- d) Los accidentes producen un daño moral a la población.
- e) El movimiento de la seguridad e higiene ha demostrado que sus técnicas pueden reducir efectivamente los índices de accidentes y fomentar la productividad y eficiencia.
- f) Un personal adiestrado en su trabajo y en la forma de evitar los riesgos que presenta el trabajo, es el mejor factor para la economía del país.

#### 1.4 La Psicología y la Seguridad

El individuo bien adiestrado, con sus conocimientos completos de cómo hacer un trabajo seguro, es una gran adquisición para cualquier empresa. El puede conseguir mejorar los métodos de trabajo para aumentar su eficiencia, y por ende la de su empresa. Pero hacer o encontrar un trabajador de esta calidad requiere un estudio y un método de reclutamiento enfocado psicológicamente al individuo.

El sistema para identificar o aún corregir o eliminar del empleo a aquellos individuos llamados "propensos a accidentes", es el mejor para obtener una mano de obra calificada para los trabajos de una empresa.

Este es un campo que está actualmente desarrollándose en diversos países, donde la mayoría de las empresas ya tienen en su personal, personas técnicas en psicología industrial. Existen actualmente consultores o servicios para estudios psicológicos que ayudan a la industria en el problema —muy serio actualmente— de los individuos propensos a accidentes. Además existen otros problemas industriales que pueden resolverse con el estudio psicológico de la mano de obra de una empresa.

#### 1.5 Costo de Accidentes

##### 1.5.1 Generalidades

Todos los países industrializados y los que están en vías de desarrollo, han estado tratando de estudiar los sistemas de costo de accidentes, ya que se ha reconocido la necesidad de lograr un método o sistema de control de costo que se aproxime a la realidad.

Muchas empresas, con interés sincero y humanitario por el bienestar de sus trabajadores, destinan partidas en sus presupuestos para la prevención de accidentes sin esperar que dichas cantidades les produzcan beneficio económico alguno. Sin embargo, si los costos no asegurables o indirectos se calcularan, nos demostrarían que los accidentes sí afectan de una manera directa a la economía de las empresas.

##### 1.5.2. Razones Humanas y Económicas para la Prevención de Accidentes

La eliminación de toda clase de accidentes es indiscutiblemente de vital interés nacional, tanto del punto de vista humano como económico. Examinando sólo del punto de vista humano los accidentes de trabajo, descubrimos que el sufrimiento moral de los mismos no se limita al dolor que sufre el accidentado, sino que lleva consigo el sufrimiento moral y material de su familia.

Además del sufrimiento de la familia —de tener un ser querido en dolor— el individuo inválido por un accidente constituye un problema económico-social, no sólo para sus seres allegados, sino que sus consecuencias repercuten en el país. Efectivamente el trabajador que encuentra su capacidad de ganancia reducida o quizá desaparecida, tiene por necesidad que dedicarse a la mendicidad pública, a ser una carga para el Estado o dedicar su familia —quizás sus hijos y su mujer— a buscar los medios necesarios para el sustento diario. En la mayoría de los casos esto implica el abandono de la educación de los hijos y otros problemas sociales, bien conocidos, no sólo en nuestro ambiente, sino en un gran número de países en vías de desarrollo.

El aspecto económico que representan para una empresa los accidentes, es uno de los aspectos que menos o ninguna importancia se le da. Analizando solamente lo que cuestan a los países los accidentes de trabajo, se ve la importancia que tienen para la economía general de la empresa y del país en general.

Es decir, que la industria latinoamericana gasta muchos millones mensuales en una serie de gastos, aparentemente invisibles, que afectan muy en serio los costos de producción. Por esta razón, además de las razones humanas, las empresas organizadas, en una gran mayoría de los países, se dedican, como parte integrante de su organización y del trabajo que ellas ejecutan, a las actividades de protección del trabajador.

La indemnización de los trabajadores, los servicios médicos y tratamiento de los accidentes en muchos países, están a cargo de los Institutos de Seguridad Social, contribuyendo a ello los patronos y los trabajadores afiliados. Estos Institutos cubren las indemnizaciones y los gastos médicos y de tratamiento, así como las prestaciones en caso de incapacidad permanente. Es obvio que esto no constituye el costo único del accidente para una empresa; costos que no son aparentemente visibles y que se denominan costos indirectos.

### 1.5.3. Factores que Intervienen en el Costo de Accidentes

¿Qué sucede cuando ocurre un accidente en una empresa? Primeramente ocurre una paralización del trabajo, ya que los compañeros del lesionado suspenden sus labores para ayudar al lesionado por simpatía, por curiosidad y por otras razones incidentales; además, el supervisor suspende su actividad para atender al accidentado y ejecutar los trámites necesarios del caso: investigar los factores que contribuyen a la ocurrencia del accidente; examinar los daños causados y hacer los arreglos necesarios a fin de restaurar las labores de producción que incluye además, seleccionar y capacitar al nuevo trabajador. La producción sufre un retardo por el efecto psicológico en los demás trabajadores y por la lentitud con que comienzan los trabajos, hasta llegar al ritmo normal de la empresa.

Si ocurre daño al equipo, herramientas o al material en proceso de producción, la reparación y los desperdicios en material de lleno representan un gasto que debe agregarse al costo del accidente en cuestión. Existen además otros factores igualmente importantes que afectan la productividad en la empresa. Todos estos factores que constituyen el llamado costo indirecto se pueden resumir como sigue:

- 1.—Tiempo perdido por los trabajadores debido a la paralización del trabajo al ocurrir un accidente.
- 2.—Tiempo perdido por el o los supervisores o funcionarios de la empresa en:
  - a) Ayudar al trabajador accidentado;
  - b) Investigar los factores que intervienen al ocurrir el accidente para evitar su repetición.
  - c) Hacer los arreglos necesarios para restablecer la labor del trabajador lesionado.
  - d) Seleccionar y capacitar o instruir al nuevo trabajador.
  - e) Preparar el informe del accidente para la administración de la empresa.
  - f) Tener las entrevistas de carácter legal en relación con el accidente en cuestión y llenar los formularios requeridos por la ley.
- 3.—Pérdidas en la producción al detenerse la máquina o proceso.
- 4.—Costo de reparación en caso de daño al equipo, herramientas o material.
- 5.—Productos defectuosos o desperdicio de material.
- 6.—Retardo en alcanzar el ritmo normal de producción debido a la actitud de los trabajadores después de un accidente.
- 7.—Pérdidas en los negocios por no poder cumplir con las entregas de los productos manufacturados.
- 8.—Costos legales si el accidente implica daños a terceros.

Indiscutiblemente si una empresa se interesa en reducir sus costos de producción, debe fijar su atención en reducir los costos indirectos por accidentes, o sea reducir o eliminar los riesgos potenciales de accidentes en sus plantas, cosa que está fácilmente a su alcance; si aplica las medidas de prevención.

Por lo tanto, si la industria desea reducir, o evitar tanto sufrimiento humano y consecuentemente los costos por accidente, se hace necesario que se efectúe un estudio de las condiciones de trabajo que incluya el examen de los problemas técnicos de la empresa, de organización del trabajo y de promoción para estudiar las condiciones reinantes que causan los accidentes y poder recomendar los medios para evitarlos. La seguridad industrial tiene esa visión que consiste en examinar el pasado y el presente, para recomendar aquellas medidas cuya implantación tendría por objeto remediar los defectos humanos y materiales, para así poder mejorar las condiciones de trabajo y de consiguiente conservar la mano de obra ya formada y experimentada en las distintas actividades industriales.

### 1.5.4. Ejemplo para Descubrir el Costo Indirecto

#### INFORME DEL SUPERVISOR O JEFE DE TALLER SOBRE COSTO DEL ACCIDENTE

	Accidente con lesión .....
	Accidente sin lesión .....
Fecha .....	Nombre y apellido del trabajador lesionado .....
.....	
1.—¿Cuántos otros trabajadores (no lesionados) perdieron tiempo por estar conversando, mirando o asistiendo en conexión con el accidentado? .....	
¿Aproximadamente, cuánto tiempo perdió la mayoría de ellos? ..... horas ..... minutos.	
2.—¿Cuántos otros trabajadores (no lesionados) perdieron tiempo por falta de equipo dañado en el accidente o por haber necesitado rendimiento o asistencia del trabajador lesionado? .....	
¿Aproximadamente cuánto tiempo fue perdido por la mayoría de ellos? ..... horas ..... minutos.	
3.—Describase daño sostenido por material o equipo .....	
.....	
Calcule costo aproximado para reparar o reemplazar el mencionado material o equipo .....	

4.—¿Cuánto tiempo pagado por la compañía, fue perdido por el trabajador el día de la lesión? ..... horas ..... minutos,

5.—Si operaciones o máquinas marcharon en vacío, ¿será necesario trabajar horas extras para compensar por la pérdida en producción SI ..... NO ..... ¿será imposible la pérdida en la operación de máquinas o equipos? SI ..... NO .....

6.—¿Cuánto tiempo fue gastado por el supervisor por estar prestando asistencia, investigando, haciendo informes, distribuyendo trabajo, entrenando e instruyendo al trabajador de reemplazo, o haciendo otros arreglos?

Horas ..... minutos .....

Nombre y apellido del supervisor .....

## 2. ESTUDIO DE LOS ACCIDENTES

### 2.1. Obligaciones de Patronos y Trabajadores

#### 2.1.1. Responsabilidad de Patronos

Los patronos tienen la responsabilidad de mantener un lugar seguro y saludable para el trabajo de sus empleados. Este precepto está universalmente reconocido y por lo tanto, en toda empresa el patrono es legalmente responsable de la lesión o enfermedad que ocurre a sus trabajadores durante el trabajo o a consecuencia del mismo.

Todo trabajo que se ejecute lleva consigo cierto grado de riesgo que en el transcurso del tiempo llegaría a ocasionar un accidente o una enfermedad profesional si no se le presta la debida atención y se corrigen las condiciones peligrosas que dan lugar al riesgo. Sólo corrigiendo estas condiciones podría obtenerse la eliminación o reducción en el menor de los casos de los riesgos que amenazan al trabajador a cada instante de su vida laboral.

En toda empresa la autoridad dimana del patrono; por lo tanto él debe desarrollar los planes de acción a seguir y tomar la dirección ejecutiva de los mismos. De él debe partir la iniciativa para hacer de este sitio de trabajo un lugar seguro. Como consecuencia, los dirigentes de las empresas deben ocuparse de las actividades de Seguridad e Higiene en el Trabajo, llegando a formar no sólo una actividad de las empresas, sino parte integrante del trabajo de las mismas.

Es por eso necesario que las actividades de Seguridad e Higiene merezcan una atención igual a las otras actividades de la empresa como son los costos, calidad y producción.

Los puntos fundamentales más importantes sobre los cuales deben asumir responsabilidades los dirigentes de empresas, a fin de lograr el cumplimiento de la protección del trabajo en su establecimiento, son los siguientes:

a) Hacer saber a todos los encargados de la dirección y a los trabajadores del establecimiento, que los dirigentes de la empresa le dan la importancia que deben a las actividades de seguridad e higiene y que cada uno de los Supervisores o Capataces, según sea el caso, se hacen responsables del desarrollo de esta actividad, dentro del lugar de trabajo a su cargo.

b) Proporcionar un local seguro y saludable para el trabajador. Esto incluye equipos de seguridad y herramientas, resguardo de la maquinaria, procedimientos y trabajos planificados con arreglo a la protección del trabajador y una vigilancia constante para descubrir los riesgos y poderlos corregir.

c) Suministrar un adecuado adiestramiento y supervisión para desarrollar hábitos seguros a todos los trabajadores en sus ocupaciones. Esto incluye asimismo el adiestramiento de trabajadores y capataces, para que estos últimos a su vez puedan adiestrar y vigilar a las personas que están bajo su mando, en los métodos seguros de trabajo para cada ocupación.

d) Organizar las actividades de seguridad como una función principal y constante de la empresa. Esto incluye verificar o controlar los informes o notificaciones de accidentes, investigar los accidentes y enfermedades profesionales, compilar estadísticas, etc.

#### 2.1.2. Responsabilidad de los Trabajadores

Legalmente los trabajadores tienen responsabilidad con respecto a la seguridad de los trabajos que se ejecutan en una empresa cualquiera. El trabajador está obligado a cumplir con las normas de trabajo establecidas en los reglamentos en vigor y aquellas dictadas por la empresa, ya que estas medidas conducen no sólo a protegerlo, sino que lleva implícita la protección de los demás compañeros de trabajo y aún más, de la comunidad entera.

### 2.2. Notificación y Registro de Accidentes

La buena administración de una Empresa requiere que se lleven registros e informes detallados sobre los costos exactos de producción, las ventas, pérdidas y ganancias, etc., por lo tanto, para poder evaluar la efectividad de las medidas de seguridad e higiene, es esencial llevar registros de accidentes, costos de los mismos y su investigación a fin de determinar el estado y condiciones de trabajo en la empresa.

La notificación de los accidentes por la empresa no está instituida en muchos países. En caso de accidente, la empresa extiende solamente un "certificado de trabajo" en el cual, además de otros elementos indica que el accidentado o lesionado es trabajador de la empresa. Este certificado es necesario para que el Seguro Social pueda extender las prestaciones y beneficios que la ley obliga prestar a sus afiliados.

Este certificado no suministra los datos que interesa la prevención de accidentes; es decir, no indica las condiciones en las cuales ocurrió el accidente ni los elementos que contribuyeron a su ocurrencia. Es el propio lesionado el que describe el accidente, cuando se le pregunta en el hospital o clínica que le presta su asistencia médica. Como se deducirá, la realidad de cómo ocurrió el accidente, qué factores intervinieron, etc., se deja solamente a lo que declare el lesionado, quien en muchas ocasiones y, sin malas intenciones, puede no informar los verdaderos y detallados elementos que contribuyeron a su lesión. Por otro lado, esta información —mala o buena— es la que tienen que usar los seguros sociales para compilar sus estadísticas y estudiar y proponer las medidas de prevención.

Si la empresa introdujera un sistema interior de notificación de accidentes, ella podría sin grandes esfuerzos, llevar un estado de las ocurrencias que pudieran completar el estudio de las diversas actividades de la empresa. Deberían notificarse, no sólo los accidentes que resultan en lesión, sino que todos aquellos que causan una interrupción en el trabajo a fin de poder calcular los costos indirectos o no asegurables de los accidentes.

Este sistema de notificación interior de la empresa se podría poner en marcha diseñando un formulario sencillo o instruyendo a los supervisores para que sean ellos los responsables de llenarlos cada vez que sucede un accidente con o sin lesión. Esta notificación recibida en la dirección de la empresa o en el departamento que se designe contribuirá a confeccionar los registros de accidentes, hacer la investigación de los mismos según su importancia y efectuar un análisis de los mismos.

## 2.2. Notificación y Registro de Accidentes

Los registros de accidentes tienen dos propósitos principales:

- a) Dar la información necesaria para la indemnización de la persona lesionada, y
- b) Servir de guía para orientar las medidas de seguridad e higiene en el trabajo. La notificación de una lesión ocurrida, como consecuencia de un accidente, debe ser complementada con la explicación necesaria a fin de que la notificación tenga un valor real para la empresa.

El informe suministrado para los efectos de la indemnización de los trabajadores lesionados, tiene un cierto valor para el patrono, ya que le sirve para registrar el número de lesiones o sea la frecuencia y la gravedad de las mismas en su empresa; además le suministra la información necesaria para poder mejorar el programa para la protección de los trabajadores. (Véase Anexo: Valorización de la Seguridad.)

La importancia que tiene presentar estadísticas de accidentes, señalando los tipos de lesiones, y las operaciones u ocupaciones en que ocurren y los agentes que las ocasionan; es la de indicar a simple vista dónde deben aplicarse las medidas para eliminar o reducir los accidentes y sus lesiones.

## 2.3. Factores Esenciales para el Análisis de Accidentes

El análisis del accidente o sea el estudio del mismo, requiere un sistema eficiente de notificación de accidentes. Los factores principales que debe contener toda notificación son los siguientes:

- a) Descripción del accidente incluyendo información concerniente a la forma en que ocurrió;
- b) Descripción de la lesión incluyendo información del estado final del caso;
- c) Registro de los accidentes y de las lesiones; y hojas de análisis en las cuales se anotarán los datos pertinentes de cada caso; y
- d) Sumarios mensuales, trimestrales y anuales.

La información obtenida por la investigación de accidentes debe ser presentada de manera que sea la más descriptiva, ya que el propósito de la investigación de accidentes es descubrir cualquier riesgo, no descubierto o descuidado. Por lo tanto, el método de informes debe presentar claramente toda la información que se considere importante para determinar las causas del accidente y de la lesión resultante, a fin de tomar una acción preventiva y eficaz. De gran utilidad es poder contar con una lista de los riesgos a fin de estar seguros de que se tiene toda la información necesaria correspondiente a las diferentes operaciones, trabajo, y actividades de la empresa. Estas listas son de gran utilidad, también para las comisiones o comités de seguridad. Además a estas listas pueden agregarse aquellos riesgos que se descubran por otros medios, tales como el análisis de los puestos de trabajo, en la descripción de los mismos, etc. Esta lista de riesgos-tipo de cada industria se puede confeccionar al mismo tiempo que se hace el flujo de operaciones industriales y el análisis del trabajo. (Véase la Sección 4.2.)

## 3. ACTUACION DE LOS INSPECTORES

### 3.1. Generalidades

La inspección en materia de seguridad e higiene es la técnica de examinar las múltiples operaciones y trabajos de una empresa a fin de determinar qué condiciones existen en ésta, que puedan afectar la vida o salud de los trabajadores.

La inspección es en realidad uno de los más antiguos métodos de prevención y tuvo sus orígenes en los primeros días que se inició el movimiento de seguridad en la industria. Esto ha llegado a ser una actividad muy importante en cada establecimiento. El desarrollo de la higiene y de la seguridad en la fábrica y las inspecciones para hacerlas cumplir se estimularon principalmente por medio de programas de inspecciones industriales y el uso de implementos de protección para las máquinas y para los procedimientos peligrosos.

Todo inspector debe conocer perfectamente los propósitos generales de la legislación que sobre protección al trabajador esté en vigor y por cuya vigilancia está obligado a velar. Debe conocer la finalidad específica de cada disposición y los medios efectivos para su debida aplicación. En la medida de lo posible, debería conocer los problemas que se plantean en la empresa que debe inspeccionar así como las operaciones y técnicas de producción de la misma, a fin de que sus consejos acerca de las medidas indispensables para proteger a los trabajadores, tengan un valor práctico.

El éxito del inspector en estas actividades depende de sus conocimientos y experiencia técnica así como también de su juicio y cualidades personales, de su tacto, imparcialidad e integridad. Estos factores tienen una influencia directa sobre los patronos y sobre los trabajadores. El inspector, como funcionario responsable de la aplicación de la ley, experto y consejero de patronos y trabajadores, no debe limitar sus atribuciones a una mera rutina administrativa. En realidad él desempeña un papel importante no sólo para los intereses de las empresas sino para los trabajadores y para el país en general.

### 3.2 Técnicas de Inspección:

La función esencial del inspector es la de visitar los lugares de trabajo e investigar las condiciones en que se cumplen las disposiciones de seguridad e higiene del trabajo establecidas en la ley. En el desempeño de esta función el inspector puede iniciar la aplicación de sanciones legales en los casos que observe violaciones de las disposiciones, o puede persuadir al patrono para que cumpla voluntaria y espontáneamente las disposiciones legales y los medios más efectivos que permiten su aplicación.

Las dos concepciones sobre la forma en que el inspector debe cumplir con su obligación, son importantes y valiosas y no se puede confiar en una sola de ellas con exclusión de la otra.

El empleo exclusivo de sanciones podría crear y mantener entre los patronos un sentimiento de hostilidad contra el servicio de inspección y contra la legislación, evidentemente perjudicial, que podría constituir una fuente de discordia en las relaciones entre patronos y trabajadores.

Para actuar con la máxima eficacia, el inspector debe esforzarse especialmente por fomentar la comprensión de las condiciones razonables de trabajo y de las disposiciones legales, e informar y asesorar a los patronos y trabajadores acerca de los medios más efectivos de cumplir las obligaciones legales.

Para los inspectores es particularmente valiosa la posibilidad de aprovechar los conocimientos prácticos de quienes intervienen directamente en la producción. Tanto la administración como los trabajadores tendrán mayor confianza en el inspector si sienten que son llamados a participar en la tarea de vigilar la aplicación de la legislación en materia de seguridad e higiene del trabajo y que no están reducidos a un papel pasivo como objetos de la inspección.

Los inspectores que tengan la obligación de velar por la seguridad e higiene en las empresas industriales, agrícolas y mineras, deben recordar que

las disposiciones legales sobre estas materias prescriben condiciones mínimas, cuya inobservancia constituye un delito. Si es posible mejorar las condiciones de seguridad e higiene que se observan en una empresa, el inspector debe esforzarse porque se le apliquen normas más elevadas que las establecidas en la ley. Por esta razón, el inspector debe poseer o familiarizarse constantemente con los conocimientos técnicos de prevención de accidentes y enfermedades profesionales y de tecnología industrial para poder asesorar y ayudar a las empresas sometidas bajo su control, a mejorar sus condiciones de seguridad e higiene del trabajo.

La labor del inspector se hace más necesaria en aquellas empresas en las que no existe una organización de la seguridad e higiene del trabajo, como sucede en la mayoría de las pequeñas empresas.

### 3.3 Procedimientos de Inspección

1. Uno de los puntos más importantes de la inspección es la entrevista inicial con el patrono o su representante. El inspector debe presentar al patrono o a su representante su credencial y explicarle el propósito de su visita. También debe indicarle los beneficios evidentes que se desprenden de la reducción en los costos de producción, del aumento en la productividad y de las mejores relaciones que resultan de la aplicación de normas razonables de seguridad e higiene del trabajo. Debe exponer cuál es el papel de las autoridades del trabajo en relación con la observación de la ley y demostrar la manera en que la administración de la empresa y los trabajadores pueden colaborar para garantizar la protección de los trabajadores contra accidentes y enfermedades profesionales.
2. El inspector debe averiguar si la empresa tiene un registro de accidentes y examinar con el patrono o su representante la necesidad de mantener una información completa de las causas de accidentes y enfermedades profesionales, para poder analizar los mismos. El inspector tomará nota del número de accidentes y enfermedades que se han notificado desde su última visita para hacerlo constar en su informe a la superioridad.
3. Al comenzar su visita por la empresa, el Inspector debe solicitar que el patrono lo acompañe o que designe a una persona para que dicha persona pueda informarle de todos los detalles de funcionamiento de máquinas, los procedimientos industriales, materias empleadas y demás detalles que pudiera requerir el inspector para su informe de visita. Para ordenar el trabajo, el inspector puede proceder a verificar los distintos puntos que aparecen en el formulario que se le suministra para llevar a cabo la inspección.
4. Al terminar su visita, el inspector debe, si es posible, entrevistarse con el patrono, y comunicarle en forma breve, los resultados de la visita y hacer que firme el acta de inspección, si es que así lo indica el reglamento del servicio de inspección.

Si el inspector cree necesario que el patrono o su representante debe comparecer por razones técnicas del trabajo, a las oficinas del Departamento, él debe entregar la citación y hacer que le firmen copia de la misma para su resguardo.

### 3.4 Acta de Inspección

Para llevar a cabo una inspección ordenada y completa, es necesario que se siga una pauta a fin de no omitir algún elemento que pueda ser factor importante para la seguridad e higiene de los trabajadores.

Los formularios son útiles para ordenar el trabajo, ya que ellos indican la manera de proceder, aunque deben utilizarse solamente para tomar los datos durante la visita. Además estos formularios, correctamente llenados, pueden servir para aclarar o completar el acta que se levanta en cada inspección. (Véase Sección 3.8).

Los inspectores deben tener en cuenta que es imposible prever en los formularios todas las contingencias y por tanto, deben dar prueba de inteligencia e iniciativa y no fundarse exclusivamente en los formularios.

Antes de redactar el acta de visita, el inspector reflexionará atentamente y basará sus observaciones en lo que efectivamente haya comprobado y no en declaraciones de dudosa veracidad, absteniéndose de emitir opiniones en asuntos respecto a los cuales sus conocimientos sean insuficientes. Cuando se presente ante un equipo o procedimiento industrial que el inspector no conozca, debe indicar que dicho equipo o procedimiento, sea examinado por un técnico especializado del departamento.

Sin embargo, las actas deben incluir observaciones generales respecto a las condiciones existentes en las fábricas visitadas, en cuanto al estado del equipo y demás condiciones que puedan afectar la seguridad e higiene del trabajador.

Estas actas deben ser firmadas por el inspector y por el patrono o su representante legal, dejando una copia con el patrono y la otra deberá archivarse en la oficina del departamento después de haber sido examinada por los técnicos.

### 3.5 Observaciones Generales en Materia de Seguridad e Higiene

Cuando el inspector se encuentra de visita en una empresa industrial debe recordar que las disposiciones legales sobre seguridad e higiene prescriben solamente condiciones mínimas cuya inobservancia como se ha mencionado anteriormente, puede constituir un delito.

Si es posible mejorar las condiciones que se observen en una empresa, el inspector debe esforzarse porque se apliquen normas más elevadas que las establecidas en la legislación; por tanto, él debe poseer conocimientos suficientes acerca de los problemas técnicos de la empresa y sólo puede adquirirlos consultando y estudiando los problemas técnicos de la industria

a la cual pertenece la empresa en cuestión, a fin de familiarizarse con dichos problemas.

La experiencia ha demostrado que los inspectores obtienen mejores resultados en el campo de la higiene y seguridad cuando, además de velar por el cumplimiento de las disposiciones legales, actúan como consejeros y asesoran e instruyen a los patronos y a los trabajadores en los aspectos relativos a la prevención de los accidentes y a la protección de la salud. A este efecto, el inspector debe conocer los factores de los cuales depende el éxito de un programa de prevención, que son: el apoyo de la administración o gerencia, locales diseñados racionalmente, equipo adecuadamente protegido, trabajadores bien adiestrados, condiciones de trabajo y relaciones armoniosas de trabajo.

Sólo una persona que esté constantemente en contacto con la empresa puede conocer los innumerables detalles que suelen constituir riesgos de accidentes o que puedan producirlos a la menor imprudencia. Es por esta razón que el inspector de seguridad e higiene debe solicitar la colaboración estrecha de los encargados de estos servicios si en dicha empresa se tiene establecido tal servicio; su colaboración redundará no sólo en provecho de la seguridad e higiene de la empresa sino también en la eficacia de la labor del inspector.

El inspector debe igualmente juzgar necesario el prestar mayor atención a aquellas empresas en las que no exista un encargado de la seguridad como sucede en la mayoría de los establecimientos industriales, ya que en ellas cuanto se haga en beneficio de la seguridad y de la higiene, depende íntegramente de la labor y actividad que desarrolle el mismo.

Conviene observar que no es posible que un inspector posea todos los conocimientos suficientes para proceder a una inspección completa de todos los tipos de maquinaria, procedimientos y operaciones que debe examinar. Sin embargo el inspector debe esforzarse por adquirir los conocimientos prácticos del funcionamiento de los diversos tipos de instalaciones y operaciones industriales al igual que familiarizarse con las exigencias y principios básicos de la seguridad e higiene. El inspector debe solicitar la colaboración de los técnicos de la empresa para que le expliquen aquellos aparatos o procedimientos que él desconozca y en caso de duda él debe hacerlo constar así, en un informe a la jefatura a fin de que un técnico sea designado para dictaminar o hacer una inspección especial.

El inspector debe siempre que sea necesario, solicitar la ayuda de la administración de la empresa para realizar pruebas, operaciones de ensayos, etc., de la maquinaria u otro equipo de producción. No deberá hacer funcionar por su cuenta ningún aparato sin el consentimiento de la administración y, cuando haya que poner en movimiento alguna máquina, debe recurrir al personal de la empresa.

### 3.6 Análisis de las Estadísticas

La prevención de accidentes necesita de la observación constante de lo que ocurre en el campo industrial y en el sector agrícola, a fin de estudiar e investigar las causas, por medio de las estadísticas que se formulan con los

datos de las ocurrencias. El objetivo principal de este análisis es poder hacer las recomendaciones pertinentes para corregir y mejorar las condiciones de trabajo existentes.

El análisis de las estadísticas de accidentes nos permitirá:

1. Agrupar los accidentes por:
  - a) Empresas,
  - b) Departamentos u operaciones.
  - c) Tipo de accidentes.
  - d) Naturaleza y gravedad de las lesiones.
  - e) Día de la semana, mes y hora.
  - f) Agente.
  - g) Edad, sexo, experiencia y tiempo de servicio del trabajador.
  - h) Otros factores que identifiquen el accidente.
2. Agrupar los accidentes por:
  - a) Actos peligrosos.
  - b) Razones por las cuales se cometieron esos actos.
  - c) Riesgos mecánicos o físicos.
  - d) Causas fundamentales.
3. Seleccionar el lugar, operación o circunstancias de acuerdo con:
  - a) Frecuencia y gravedad más alta.
  - b) Operación o proceso que requiere más atención y mejoramiento.
  - c) Actos inseguros predominantes.
  - d) Agente peligroso predominante.
  - e) Tipo de accidente y tipo de lesión predominante.

Debe señalarse que si los accidentes deben prevenirse hay que tener en cuenta los tres aspectos siguientes:

1. El acto o condición peligrosa causante del accidente debe ser determinada para conocer el riesgo específico a combatir.
2. Las razones para cometer esos actos peligrosos deben descubrirse o asumirse y en casos especiales, también las causas fundamentales ya que esto indicará el método a seguir. Por ejemplo, educación o adiestramiento, disciplina, selección del personal, asistencia médica, etc.
3. Debe tomarse acción apropiada para fines de prevención.

El análisis de las causas de accidentes proporciona el descubrimiento de las fallas predominantes en la supervisión o dirección de un trabajo u opera-

ción, dando a conocer los puntos principales para seleccionar el método efectivo de ataque.

El análisis de las estadísticas de los accidentes de trabajo, así como el análisis de los puestos de trabajo o análisis del trabajo (véase párrafo 4.2) pone de manifiesto los riesgos que implica el trabajo. El primero nos indica por los accidentes ocurridos los puntos de falla en el factor mecánico o en el factor humano. El segundo —análisis del trabajo— descubre los riesgos ocultos, aquellos que todavía no han ocasionado un accidente, pero que puede que ocurra en el momento que menos se espera.

Para llegar a efectuar un buen análisis de las estadísticas se hace necesario poder contar con un registro de accidentes y ocurrencias que refleje el verdadero estado de cosas; es decir, que ese registro incluya una descripción, lo más perfecta posible, de todas las ocurrencias para así poder estudiar los distintos aspectos y circunstancias en que los accidentes ocurrieron. Si esto se lleva a cabo, el inspector facilitará mucho su trabajo de inspección. Como paso previo, él debe antes de efectuar la visita de inspección, hacer un análisis de los accidentes ocurridos en la empresa, desde la última inspección, sacando los índices de frecuencia y gravedad, si esto es posible, y compararlos con el estudio previo a la visita anterior. Esto le dará al inspector una clara y definida idea del estado de la empresa y además podrá evaluar si las medidas de seguridad e higiene recomendadas con motivo a su inspección anterior han dado el resultado esperado.

Ya con ese conocimiento previo, sabiendo los trabajos o procesos que han ocasionado accidentes, el inspector estará en posición de intensificar más —en el transcurso de su visita— la dirección en que debe él concentrar sus actividades.

### 3.7 Material o Instrumental Utilizado para las Inspecciones

El material o instrumental utilizado para las inspecciones varían enormemente según la naturaleza del establecimiento y el tipo de operaciones que allí se realicen.

El inspector debe llevar consigo, en la medida de lo posible, los instrumentos y materiales que pueda requerir para los exámenes o pruebas que espera realizar durante una inspección especial. Con frecuencia tendrá que medir las dimensiones de los lugares de trabajo, la distancia entre los resguardos y las máquinas, la iluminación, temperatura, humedad, renovación del aire, concentraciones de polvo, etc.

El inspector debe solicitar del departamento, aquellos instrumentos o aparatos especiales solamente cuando requiera hacer una inspección especial a una empresa. Esos instrumentos o aparatos, necesarios para inspecciones, deben conservarse en el departamento, donde se mantendrán en buen estado de funcionamiento y se podrá efectuar la verificación de los mismos, en casos necesarios. En otras palabras, el instrumental para pruebas y ensayos no debe ser extraído del departamento sino única y exclusivamente cuando se necesite hacer una inspección especial que requiera el uso de ese instrumental.



### 3.8 Formularios para la Inspección

Para poder llevar a efecto un trabajo ordenado y lo más completo posible, es necesario que se siga una pauta o guía, la cual ayudará a no olvidar algún elemento importante que pueda estar íntimamente ligado a la seguridad o salud de los trabajadores.

Los formularios son muy útiles para ordenar el trabajo ya que ellos nos indican la manera de proceder. Es conveniente advertir que en los formularios sería imposible incluir todas las eventualidades y elementos que pudieran presentarse en una inspección; por tanto nos concretaremos a examinar la guía que se incluye a continuación:

#### 1. Registro de Accidentes

- a) Son apropiados;
- b) Índice de frecuencia y gravedad;
- c) Forma de notificar los accidentes;
- d) Número de trabajadores.

#### 2. Higiene y Bienestar del Personal:

- a) Orden y limpieza
  - 1. Frecuencia de limpieza.
  - 2. Métodos de limpieza.
  - 3. Orden en pasillos y lugares de trabajo.
- b) Servicio sanitario
  - 1. Número de servicios (W.C., mingitorios, etc.)
  - 2. Iluminación, ventilación limpieza de los mismos.
  - 3. Ubicación de los servicios.
- c) Instalación de agua potable
  - 1. Si se suministra agua a temperatura apropiada para beber.
  - 2. Forma de suministro (vasos, etc.)
- d) Instalación para tomar alimentos
  - 1. Aseo de estos servicios, eliminaciones de las basuras, etc.
  - 2. Instalación para desperdicios.
- e) Vestidores y casilleros
  - 1. Forma de instalación.
  - 2. Aseo, iluminación, ventilación, etc.
- f) Habitaciones para descanso (mujeres)
  - 1. Locales para la lactancia.
  - 2. Guardería.
  - 3. Local apropiado para casos de emergencia.

#### 3. Ventilación

- a) Creación de una atmósfera confortable
  - 1. Ventilación local.
  - 2. Ventilación general.
  - 3. Si la ventilación responde a un plan estudiado (adecuado a la velocidad del aire).
- b) Eliminación de los contaminantes atmosféricos en un lugar de origen

#### 4. Protección contra las Substancias Peligrosas

- a) Almacenamiento y transporte.
- b) Procesos de utilización.
- c) Procedimientos herméticos o aislados.
- d) Instrucción especial al personal.

#### 5. Confinación de los Procedimientos Peligrosos, Emanaciones Tóxicas, etc.

#### 6. Iluminación

- a) Natural
  - 1. Si existe deslumbramiento.
  - 2. Colores de las paredes y techos.
- b) Artificial
  - 1. Tipo (fluorescente, incandescente).
  - 2. Si existe iluminación local en la maquinaria.
  - 3. Si existe deslumbramiento.

#### 7. Resguardos o Protecciones

- a) Maquinaria (elementos en movimiento, puntos de operación).
- b) Cooperación de los trabajadores.
- c) Marcado de maquinaria defectuosa o de máquinas en reparación.
- d) Informes de maquinaria de nueva instalación y no resguardada.
- e) Elevadores, montacargas y calderas.
- f) Aparatos y circuitos eléctricos.
- g) Otras protecciones
  - 1. Barandillas y Plintos. (Rodapié).
  - 2. Superficies resbaladizas.
  - 3. Escalas, escaleras y rampas.
  - 4. Asientos.
- h) Herramientas manuales y accionadas por fuerza motriz.

### 8. Protección contra Incendios

- a) Extinguidores (sistema de extinción).
- b) Sistema de alarma.
- c) Simulacros.
- d) Prohibición de fumar.
- e) Salidas de emergencia.
- f) Almacenado de sustancias inflamables.
- g) Otras protecciones accesorias (en relación con incendios).

### 9. Equipo Personal de Protección

- a) Equipo para la protección de la vista.
- b) Equipo para los órganos respiratorios.
- c) Ropa protectora (guantes, mandiles, zapatos, etc.)
- d) Mantenimiento del equipo personal de protección (limpieza, desinfección, etc.)
- e) Equipo suministrado por el patrono.

### 10. Primeros Auxilios (Adecuados a la Planta)

- a) Si hay servicio médico permanente o eventual.
- b) Si existen instrucciones sobre primeros auxilios.
- c) Si se hace la notificación inmediata de lesiones.

### 11. Organización de la Seguridad e Higiene

- a) Personal encargado de la seguridad.
- b) Comisiones de seguridad e higiene.
- c) Reuniones de seguridad.
- d) Campaña educativa y divulgación.

En cada uno de esos incisos los inspectores deben informar —por departamento o secciones— sobre el estado en que se encuentran y hacer constar las medidas que a su juicio deben recomendarse.

#### 3.9 Conducta del Inspector

Está ampliamente reconocido que el inspector que cumple sus deberes con honestidad, tacto y justicia, es de gran utilidad para la sociedad y para el Estado.

El inspector de seguridad e higiene es, en la mayoría de los casos, uno de los funcionarios de los ministerios de trabajo o de los Institutos de Seguridad Social que está en contacto directo con los trabajadores y los patronos. Para ambos el inspector "es" el Instituto o el Ministerio y la opinión que se tenga del inspector, es la opinión y respeto que se tenga del Instituto o Ministerio.

Un inspector será acreedor del respeto de los trabajadores y de los industriales, sólo cuando su dedicación y su interés en el desempeño de su trabajo, sean reconocidos. Cuando se relegue a segundo término la función oficial por otra ocupación, o cuando se trate de sacar ventajas personales de su posición oficial, resultará evidente que nunca logrará el respeto que su condición merece.

Es importante y necesario que todo inspector se de cuenta del verdadero carácter confidencial de la información a la que tenga acceso en su trabajo. No se necesita insistir en la importancia que tiene para el éxito de su función, el ser fiel a la confianza en él depositada. En la investigación de los riesgos del trabajo, el inspector tiene acceso a las más completas informaciones de los procedimientos o tratamientos industriales de una empresa, muchas veces necesario para obtener la información imprescindible en la estimación de los riesgos; quizá hasta llegue a conocer fórmulas secretas y métodos o detalles de construcción de máquinas. El industrial debe estar bien garantizado de que dicha información será celosamente mantenida en secreto y por tanto, el inspector debe observar estrictamente la regla del secreto profesional. Cualquier dato que se tome con fines estadísticos, deberá ser imposible identificarlo como de la fábrica o empresa a que pertenece, en el caso en que dichos datos sean publicados. Bajo ningún concepto debe el inspector discutir con un patrono las violaciones a la reglamentación sobre higiene y seguridad, cometidas por otra empresa.

## 4. PLANIFICACION DE LA SEGURIDAD E HIGIENE EN LAS EMPRESAS

### 4.1 Investigación de Accidentes:

#### 4.1.1 Generalidades

La investigación de un accidente o de alguna ocurrencia grave, tiene como fin determinar la responsabilidad y descubrir las prácticas y condiciones peligrosas a fin de que aquéllos que puedan ocurrir por causas similares sean prevenidos. La investigación de un accidente u ocurrencia grave consta de tres fases:

- 1) Estudio detallado de cada accidente para descubrir las causas que lo produjeron.
- 2) Análisis de los datos suministrados por el estudio.
- 3) Recomendaciones para corregir las condiciones de un trabajo, basadas en el estudio y en el análisis del mismo.

#### 4.1.2 Forma y Procedimientos de la Investigación

Para que la investigación de accidentes pueda ser lo más completa posible, se debe seguir, a manera de guía, los siguientes puntos que son los que deben incluirse en el informe:

- 1) Al recibir la orden de investigación, el inspector debe solicitar las actas de las inspecciones anteriores para conocer el estado general del medio industrial, sus defectos y las medidas recomendadas.
- 2) Breve descripción del procedimiento o trabajos que se ejecutaban al ocurrir el accidente.
- 3) Estudiar las estadísticas para descubrir si han ocurrido otros accidentes en los procedimientos o trabajos similares al que causó el accidente en cuestión.
- 4) Datos personales del o de los individuos implicados en el accidente. Testigos.
- 5) Datos exactos del accidente:
  - a) Croquis del lugar, maquinaria, etc.;
  - b) Nombre de la máquina, pieza o instrumento que causó el accidente;
  - c) Descripción breve de la operación de la máquina o de las condiciones que contribuyeron, como causa primaria, al accidente;
  - d) Declaración si se violó alguna disposición de la legislación en vigor o del reglamento interior de la empresa;
  - e) Acción tomada por la administración de la empresa o del supervisor para evitar la repetición del accidente que se investiga;
  - f) Ordenes dictadas por el supervisor o acción tomada por él;
  - g) Recomendaciones sobre algún cambio que pudiera efectuarse en la reglamentación interior de seguridad de la empresa, si lo hay;
  - h) Actitud de los trabajadores en cuanto a la colaboración en la investigación; e,
  - i) Certificado médico, si es posible, de las lesiones.
- 6) Determinar:
  - a) Las causas primarias que contribuyeron al accidente;
  - b) La responsabilidad; y
  - c) Recomendar los medios que deben implantarse para evitar una nueva ocurrencia.

Si en el accidente que se investiga ha estado implicado algún equipo que amerite la visita de un técnico especializado, debe hacerse constar así.

#### 4.2 Análisis del Trabajo:

El análisis del trabajo, en lo que se refiere a la seguridad de las labores, suministra la información fundamental necesaria para el adiestramiento. El análisis además pone de relieve los puntos peligrosos y además indica las precauciones que deben tomarse así como la protección concreta que requiere cada operación. Otras de las ventajas del análisis del trabajo, es que ayuda a colocar a los nuevos obreros en labores que pueden desempeñar ya que el análisis determina las limitaciones materiales de ciertas labores y las aptitudes que el aspirante debe tener para dicho trabajo.

Teóricamente el análisis del trabajo debería aplicarse también a los factores psicológicos, pero en la valorización exacta de estos factores es tan difícil, tan costosa y tan tardada que no resulta práctico como procedimiento general.

Los objetivos más salientes del análisis del trabajo desde el punto de vista de la seguridad e higiene son los siguientes:

1. Descubrimiento de los riesgos materiales existentes.
2. Descubrimiento para la eliminación de actos peligrosos; descubrimiento de la necesidad de protecciones, de movimientos y posiciones.
3. Determinación de los requisitos necesarios para la ejecución segura del trabajo incluyendo el estado físico, facilidad de movimiento, actitudes especiales, etc.
4. Determinación del equipo y las herramientas adecuadas y necesarias para realizar el trabajo con seguridad; y
5. El establecimiento eventual de normas de seguridad incluyendo el adiestramiento de los trabajadores.

Por las razones arriba apuntadas el análisis del trabajo es uno de los elementos más útiles para el inspector de seguridad e higiene ya que su propósito principal, consiste en descubrir los riesgos potenciales que para el trabajador existen en una operación o trabajo determinado.

Uno de los elementos más útiles para poder efectuar una inspección de seguridad e higiene del trabajo en una fábrica, es el análisis de las distintas operaciones que se ejecutan. El análisis de trabajo para los fines de la seguridad e higiene, bien puede denominarse también el análisis del puesto de trabajo, ya que su propósito principal consiste en descubrir los riesgos potenciales para el trabajador que existen en una operación determinada.

La técnica del análisis del trabajo consiste en describir detalladamente y analizar exactamente cada trabajo en función de: 1) las herramientas ya sean manuales o mecánicas, 2) condiciones en que se ejecuta el trabajo, y 3) los métodos empleados para la ejecución. Estos tres factores mencionados, complementados con una descripción breve de los datos generales del trabajador, tales como edad, sexo, salud, educación y de haberla, educación especializada requerida para un trabajo determinado; facilitará llevar a efecto el análisis y determinar los posibles riesgos que puedan presentarse en el trabajo.

Un estudio completo de una empresa determinada, comprendería un análisis del flujo de las operaciones. Es decir el análisis de todas las operaciones, procedimientos, etc., desde el momento del comienzo de los trabajos hasta que sale el producto ya determinado para el mercado.

Existen varios puntos principales que deben tomarse en consideración y que podrían orientar el análisis del trabajo en cuanto a seguridad e higiene del trabajo se refiere. Estos son:

- a) Posición de objetos con los cuales el trabajador puede lesionarse las manos, pies, cabeza, etc., en ciertos tipos de operaciones o trabajos. Esquinas agudas en los marcos o estructura de las máquinas; falta de espacio suficiente; objetos o accesorios fijos dentro del área necesaria para maniobras de manipulación de materiales o de funcionamiento o mando de operaciones.
- b) Herramientas o equipo inadecuado o inseguro para el trabajo o para el propósito para el cual han sido diseñados. Por ejemplo: herramientas muy cortas o de muy grandes dimensiones para ejecutar un trabajo, o de diseño defectuoso; protección inadecuada para partes móviles o que obstaculizan la ejecución de un trabajo, etc.
- c) Disposición incorrecta de las operaciones o de los dispositivos con relación a los movimientos y al flujo de la operación. Por ejemplo, un interruptor situado en posición que obligue a esfuerzo o emplazado lejos del lugar o puesto de trabajo, etc.
- d) Movimientos y posiciones del cuerpo o de los miembros del trabajador o acciones individuales de los trabajadores que pudieran resultar en lesiones o causar la fatiga física del trabajador.

La recomendación de las medidas para la corrección de los mismos, no sólo mejora la seguridad e higiene del trabajo, sino que incrementa la producción.

El análisis del trabajo puede aplicarse a todas y cada una de las operaciones industriales, mineras o agrícolas; sin embargo en la industria fabril es donde más extendido está este método. Se emplea también para poder determinar los requisitos necesarios para cada trabajo, lo que es de gran utilidad para la mejor colocación del trabajador, sobre todo en los trabajos especiales para mujeres o adolescentes.

En conclusión, se puede decir que en el análisis del trabajo, todos los componentes y fases de una labor se estudian y analizan a fin de descubrir aquellos riesgos que de otra manera serían difíciles de localizar.

### 4.3 Principios Fundamentales de la Planificación

#### 4.3.1 Generalidades

Como primer paso se hace indispensable que la Gerencia o dirección de una empresa esté convencida de la utilidad de un programa de seguridad, y especialmente que la dirección ejerza un papel activo y continuo en llevarlo

a cabo. Muchas veces los ejecutivos están plenamente convencidos de la necesidad de la prevención de accidentes, pero se muestran indecisos sobre cuáles son los mejores métodos para llevar a cabo el programa. Los planes para prevenir accidentes son numerosos y algunos de largo alcance.

Cualquiera que sea el tamaño de una empresa y la clase de trabajo a que se dedique, todos esos planes se basan en ciertos principios básicos y sencillos que son necesarios para lanzar cualquier programa, como una actividad propia de la empresa.

El costo de los accidentes asciende a muchos millones anualmente, los gastos de tratamiento médico, indemnización y hospitalización son absorbidos por los seguros sociales a los cuales contribuyen Estado, patronos y trabajadores. Pero los costos no asegurables los absorben las empresas según hemos indicado en la Sección 1.3. Por lo tanto, bastará conocer las cifras que representan el costo del accidente a la empresa para hacer ver la importancia que tiene para ella y para el país en general la prevención de accidentes.

#### 4.3.2 Principios para el Planeamiento

Los diez principios fundamentales que son necesarios para poner en marcha cualquier programa de seguridad son:

1. *Obtener la colaboración de la gerencia o dirección de la empresa.* El gerente tiene que hacer las gestiones y desarrollar las actividades que le corresponden para poder lanzar el programa de seguridad como parte integrante del trabajo de la empresa.

2. *Obtener la colaboración del jefe de producción o supervisor principal.* El jefe de producción o el supervisor principal tienen que hacer que las actividades de seguridad e higiene industriales, sean parte integrante de su organización de trabajo y ocuparse de que se respeten los reglamentos.

3. *Nombrar una persona encargada de las actividades de seguridad.* Se requiere encargar a alguien responsable de la dirección de estas actividades, ya sea a tiempo completo o parcial. Pero que tenga responsabilidades definidas en cuanto a la protección del trabajo.

4. *Analizar los registros de accidentes.* La persona responsable de estas actividades debe analizar los datos sobre la ocurrencia de accidentes, establecer los registros de accidentes, si no los hay, y usar la información que se desprenda de ellos para planificar las medidas de prevención.

5. *Celebrar una reunión con los dirigentes de la empresa.* Debe convocarse a todos los supervisores, jefes y altos dirigentes, a una reunión presidida por el gerente de la empresa para hacer saber los objetivos del plan de prevención de accidentes a fin de que cada uno de ellos participe activamente en ella.

6. *Hacer una inspección de los trabajos y operaciones de la empresa.* Después de la reunión arriba mencionada cada supervisor debe hacer una inspección completa de su departamento y trabajos ejecutados en él.

7. *Iniciar la instalación de aquellos dispositivos de protección que sean necesarios para la protección del trabajo.* Debe desarrollarse y llevarse a la práctica el programa de instalación de todos aquellos dispositivos que se vea sean necesarios para la protección de aquellas máquinas peligrosas, comenzando por aquellas en que se corrigen los defectos más graves.

8. *Anunciar el programa por medio de un aviso a todos.* Después debe comunicarse a todo el personal de la empresa el plan que se instaura y al cual deben todos colaborar.

9. *Organizar una campaña educativa.* Hay que establecer un programa para mantener vivo el interés y suministrar información sobre las medidas de seguridad para cada trabajo u operación de la empresa, que llegue a los trabajadores, a los capataces y a la dirección de la empresa. Estudiar la posibilidad de establecer una comisión de seguridad, seleccionando los miembros con sumo cuidado.

10. *Estudiar la revisión técnica de ingeniería.* Estudiar métodos para mejorar la protección de las máquinas, instalaciones y procesos con el fin de eliminar todos los riesgos que presentan y así aumentar la eficiencia y rendimiento.

#### 4.4. Desarrollo del Plan

##### 4.4.1. Generalidades

La implantación de un organismo y de un programa de seguridad puede explicarse exponiendo con más detalles los 10 puntos arriba enunciados.

La seguridad en una empresa debe comenzar por arriba; primero el gerente o director tiene que hacer su parte o sea presentar y exponer las actividades de seguridad en el ambiente de la empresa, hacer que ella sea una pieza de trabajo que esté integrada en cada proceso de producción; respaldarla y preservarla tan activamente para que todos sus subalternos —supervisores, caporales, etc.— sepan la decisión que ha tomado la empresa para mantener todas sus operaciones seguras y que no haya riesgo alguno que pueda ocasionar un accidente.

Toda organización de seguridad que no esté respaldada por el director o gerente de la empresa está llamada a fracasar. Esto implica que el gerente tiene que convencer a todos los miembros y trabajadores de la empresa, con el ejemplo, como es el de estudio y colocación de resguardos a las máquinas peligrosas, buena iluminación y ventilación apropiada, etc., de que él está cumpliendo su cometido antes de que pueda esperar de los trabajadores que ellos tomen en serio la seguridad y le presten una colaboración estrecha y leal. Es especialmente importante que el gerente lleve el convencimiento de sus supervisores de que la seguridad de los trabajadores es tan importante para la empresa como la producción, a fin de que ellos presten su decisiva y sincera cooperación.

Lo que hemos expresado anteriormente puede aplicarse también al jefe de producción. Es él el llamado a dar el ejemplo en todos los casos, debe

aportar su entusiasmo y fe en las actividades para así recibir el respeto y apoyo incondicional de sus supervisores. El jefe de producción o ingeniero jefe de la empresa, debe mantener un estrecho contacto con el encargado de seguridad. Debe familiarizarse con todos los detalles del programa de seguridad a fin de que pueda examinar inteligentemente el trabajo y ayudar al encargado de seguridad en todas sus actividades.

##### 4.4.2. Encargado de Seguridad

En toda empresa, sea cual fuese su tamaño, debe haber una persona encargada de tomar la responsabilidad de que las actividades de seguridad se lleven a cabo. En una pequeña puede ser necesario que el mismo gerente tome esa responsabilidad, en otra de algún tamaño puede ser una persona a tiempo parcial y en las grandes empresas debe haber una persona calificada, que dedique todo su tiempo a las actividades del programa.

El encargado de seguridad debe tener conocimientos técnicos de todas las operaciones y trabajos de la empresa; lo ideal sería que fuese un ingeniero industrial o de cualquier otra rama con conocimientos adecuados a la industria de que se trate. Pero además, debe reunir ciertas cualidades personales, propias de los hombres que alcanzan éxito en la vida. Debe tener visión, iniciativa, persistencia, criterio, diplomacia, cualidades de mando y sobre todo, simpatía.

Una característica de la labor de prevención de accidentes es que el encargado de seguridad debe conocer a los hombres a cuyas órdenes trabaja y a sus subordinados, porque una buena parte de su éxito dependerá de la manera como se ponga en contacto y se relacione con ellos.

La labor más constructiva y más duradera en la prevención de accidentes se obtiene atrayendo a otras personas a cooperar en ella.

La posición efectiva del encargado de seguridad en la organización, varía según está colocado en cada empresa. En algunas empresas el encargado de seguridad tendrá a su cargo las relaciones entre los trabajadores y empleados, incluyendo empleo, salubridad, obras sociales, actividades sociales, etc. En todo caso el encargado de seguridad debe siempre estar en estrecho contacto con el departamento de relaciones del personal, de modo que su labor pueda acoplarse fácilmente a otras ramas del trabajo de ese departamento.

##### 4.4.3. Reuniones con los dirigentes de producción

La reunión de todos los supervisores, caporales y jefes de departamento y de producción, debe estar presidida por el gerente o su jefe de producción, o algún otro representante de la alta gerencia de la empresa. Las actividades y objetivos que deben tener estas reuniones son las siguientes:

1. Los dirigentes de producción, especialmente los supervisores, deben ser notificados del plan para la prevención de accidentes antes de comunicarlo a los trabajadores.

2. Debe instruirse al encargado de seguridad, oficialmente, sobre cuáles han de ser sus obligaciones.
3. Debe definirse de una manera concreta cuál es la actitud de la empresa en la prevención de accidentes, haciendo énfasis en las disposiciones de la dirección y el respaldo de todo el personal ejecutivo de la empresa.
4. Debe notificarse a los dirigentes de producción que ellos serán responsables de los accidentes que sufran los trabajadores a sus órdenes y se les hará comprender que el éxito del esfuerzo a favor de la seguridad depende de su dirección y buen empleo.
5. Puede demostrarse los beneficios que reporta la labor de seguridad, señalando lo que se ha hecho en otras empresas y los resultados obtenidos.
6. Debe pedirse a cada supervisor que prepare un informe sobre las condiciones que prevalecen en su departamento o trabajo y que den una lista de aquellos puntos que creen necesitar una protección inmediata.
7. Debe comunicarse a los asistentes la experiencia anterior en accidentes de la empresa.
8. Debe señalarse la influencia que tienen los accidentes en la renovación de la mano de obra y sobre los costos de producción.
9. Debe insistirse que el lado pecuniario de la seguridad tiene aún más importancia para los trabajadores que para la empresa y que es el trabajador el que sufre los dolores físicos que resultan de los accidentes.
10. Debe demostrarse que el 80% de los accidentes que suceden en la industria pueden prevenirse. Que estos suceden por falta de conocimiento de evitar los riesgos, por negligencia, por falta en la inspección, etc.
11. El encargado de seguridad debe exponer los métodos empleados en otras firmas que han dado resultado en la prevención de accidentes.

Muchas empresas tienen por rutina celebrar este tipo de reuniones cada mes o cada dos meses y deben ser reuniones cortas a fin de explicar a todos los dirigentes de producción la marcha del programa y los obstáculos encontrados.

#### 4.4.4. Comisiones de Seguridad

El establecimiento de comisiones de seguridad está en muchos países instituido por legislación. El articulado de esos reglamentos se puede encontrar en las publicaciones oficiales.

Son muy pocas las empresas que tienen organizadas estas comisiones, aunque se puede decir que es uno de los métodos más directos para poder llegar al trabajador, ya que se le da participación directa. Estas comisiones no sólo sirven para educar a los trabajadores sino que son un auxiliar muy

importante en el desarrollo del plan de seguridad. Además pueden tener como actividades determinadas responsabilidades ejecutivas y de reglamentación para dentro de la empresa. Por ejemplo:

1. Fijar normas para proteger las máquinas e instalaciones.
2. Proponer a la gerencia reglas de seguridad para los trabajos que lo ameriten.
3. Investigar los accidentes ocurridos y recomendar las medidas apropiadas.
4. Revisar todas las sugerencias y recomendaciones presentadas y decidir su practicabilidad antes de enviarlas a la gerencia para su puesta en efecto.

La importancia de la empresa y la índole de su negocio son factores importantes para la selección de las personas que han de componer las comisiones de seguridad. En estas comisiones deben estar representados los supervisores, los trabajadores y la dirección de la empresa.

## 5. FACTORES DE INGENIERIA EN LAS ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

### 5.1. Maquinaria

#### 5.1.1. Generalidades

Antiguamente los fabricantes de maquinaria no se preocupaban por la protección de las partes peligrosas, eso se dejaba a los empresarios que compraban las máquinas para sus establecimientos. La máquina era entregada a la empresa y ésta podía o no ponerles las protecciones que creyera necesarias.

Parte de esta actitud de los fabricantes de maquinaria se debía a que los reglamentos estatales de los diversos países no estaban uniformados en cuanto a la clase de protección que una máquina determinada debería llevar.

Ultimamente los reglamentos promulgados por los Estados, sobre seguridad e higiene del trabajo, han ido sufriendo una transformación en lo que se refiere a sus normas para la protección de las máquinas. Paulatinamente se han ido creando instituciones técnicas que se han estado ocupando de los estudios que requieren los distintos tipos y aspectos de la protección del trabajador. Actualmente los fabricantes de máquinas por un lado y los departamentos gubernamentales por otro, se han interesado en los estudios efectuados por esas instituciones y ambos han tenido en cuenta esos estudios para aplicarlos a las máquinas y a incluirlos en los reglamentos que se han ido promulgando por la mayoría de los países.

Hoy en día todos los fabricantes de máquinas tienen orgullo en presentar a los clientes eventuales sus máquinas, con las mejores protecciones

y teniendo en cuenta los estudios ergonómicos para que dichos equipos sean más seguros, cómodos de funcionar y puedan responder a las necesidades actuales del rendimiento de la industria.

Bastaría observar una fotografía de los antiguos talleres, verdaderas marañas de bandas y volantes descubiertos, esperando atrapar a un pobre trabajador y ver otra de un moderno taller, pintado con colores convencionales de acuerdo con las normas, para hacer más agradables a los trabajadores el ambiente de trabajo y sus máquinas con líneas modernas, todas protegidas y ofreciendo un aspecto seguro al trabajador.

### 5.1.2. Elementos de Transmisión

Las bandas de transmisión han sido uno de los elementos mecánicos que más accidentes han ocasionado. Nunca se insistirá demasiado en las precauciones que se deben tomar y adoptarse para su mantenimiento y sus protecciones. Las bandas de cuero, de material textil, de caucho, etc., requieren que el material del cual son fabricadas, sea de buena calidad. Este factor es de una importancia capital tanto para la seguridad como para la producción, ya que un accidente debido a una falla en el material de la banda, puede muy bien ocasionar un accidente con lesión o simplemente un accidente sin ella, pero ambos con pérdida de tiempo ya que se ocasiona una interrupción del trabajo.

Es muy importante para la selección del material de la banda, tener en cuenta el ambiente en el cual ellas han de trabajar; las condiciones en que se trabaje, tales como la humedad, la exposición al vapor de agua, emanaciones de sustancias ácidas y corrosivas, al frío y al calor, que influyen mucho sobre el rendimiento de la banda, al mismo tiempo que en la seguridad de los trabajadores.

Hay que tener en cuenta todos los factores como la carga de trabajo, la resistencia y la tensión a que tienen que estar expuestas, la velocidad, los empalmes y por fin, y lo más importante, su manera de protegerla contra los contactos con los trabajadores que están ocupados cerca o alrededor de ella.

La construcción de los resguardos o defensas para evitar ese contacto, debe también hacerse teniendo en cuenta los factores antes mencionados para la selección de la banda. El Reglamento-Tipo de Seguridad para los Establecimientos Industriales, para guía de los Gobiernos y la Industria, publicado por la OIT, contiene todas las normas para la construcción de estos resguardos. Esas normas internacionales han sido preparadas teniendo en consideración las reglamentaciones de más de 16 países en esa materia, y hoy en día los gobiernos las emplean para confeccionar sus reglamentos y otros para poner al día los reglamentos ya promulgados.

La protección bien estudiada y diseñada de los engranajes, acoplamiento y collarines, tornillos de fijación, etc., conjuntamente con sus ruedas y cadenas contribuirán mucho a la seguridad de los trabajos. Las poleas, los engranajes, y las ruedas dentadas con sus cadenas, deben estar protegidas

contra contactos con los trabajadores por medio de un resguardo. La altura del suelo o piso a que deben llegar estos resguardos ha sido calculada entre 1.80 metros y 2.20 metros. Estas cubiertas protectoras deben estar construidas de manera que en caso de rotura de la banda o cadenas, no ocasione un accidente al personal.

El servicio o mantenimiento de estos elementos de transmisión debe seguir un plan bien definido y nunca debe permitirse que la reparación o mantenimiento de estos elementos se haga a menos que se detenga el movimiento de ellos.

### 5.1.3. Punto de Operación de las Máquinas

Se entiende por "punto de operación" de una máquina, la zona de la misma donde se efectúa el trabajo. Por ejemplo, en una máquina de coser, el punto de operación es aquella zona donde la aguja se pone en contacto con el material y lo penetra. En una prensa, es la zona en la que la matriz hace su trabajo de estampado o perforado.

Esta zona o punto de operación es en realidad un problema para resguardar. Hay máquinas, por ejemplo, la máquina para sacar puntas a lápices, que el punto de operación está bien resguardado y no hay contacto con la persona. Sin embargo, hay otras, como las máquinas de trabajar madera, en las que la protección del punto de operación es más compleja; no quiere decir esto que sea imposible protegerlo, sino que la protección es más complicada y requiere para cada trabajo un tipo especial. Son estos casos donde el ingeniero debe intervenir y, estudiando las operaciones que se requiere que efectúe la máquina, puede diseñar el resguardo apropiado; que proteja sin obstaculizar el trabajo.

Lo mismo pasa con las máquinas herramientas o las herramientas mecánicas; el punto de operación puede y debe ser resguardado para evitar cualquier lesión. Hoy en día están a disposición de los trabajadores pequeñas herramientas, que debido a las grandes velocidades de funcionamiento, pueden causar graves accidentes si no están protegidas. Ejemplo de esto lo tenemos en los taladros manuales impulsados por energía eléctrica, las sierras accionadas eléctricamente o que utilicen aire comprimido como energía. Todas estas herramientas tienen sus resguardos incluidos como parte integrante del aparato, sin embargo se observará que en muchas de ellas, por descuido o por abandono, se ha eliminado el resguardo y funcionan sin él.

## 5.2. Ambiente de Trabajo

La ingeniería tiene una influencia grande en el diseño y mantenimiento de los elementos que componen el ambiente de trabajo. La ventilación, la iluminación, el ruido y las vibraciones, que afectan la salud del trabajador y su rendimiento, pueden ser controlados por medios técnicos. También la parte de higiene y saneamiento puede ser controlada por medio de ingeniería.

*Ventilación.* La atmósfera de los lugares de trabajos, ya sea taller u oficina, se impurifica no sólo por los gases y humos y el polvo que se ori-

gina en las diversas operaciones industriales, sino también por los productos excretados por los mismos trabajadores (respiración, sudor, etc.), que están ocupados en dichos lugares. Para mantener la atmósfera de los lugares de trabajo en condiciones y composición normales, es necesario una adecuada aereación. Debemos hacer una diferencia entre aereación y ventilación; la ventilación sugiere una idea de movimiento del aire por medios mecánicos y aereación es el aire movido por sí solo y fenómenos físicos. En un local, por amplio que sea, la aereación sola no basta, pues las malas ubicaciones de las aberturas o por otras causas, puede el aire formar verdaderas bolsas en ciertos rincones de los locales con los peligros consiguientes. Es necesario que el aire que se respira se mueva y sea renovado constantemente. Es esta renovación de aire la que tiene un valor científico. Por ejemplo, un adulto en un local a 760 m. de presión atmosférica (nivel del mar) y a temperatura de 20 grados centígrados, consume en 24 horas, sólo por su trabajo fisiológico, 690 gramos de oxígeno o sea 28.7 gramos por hora. El mismo individuo puede efectuar un trabajo equivalente a 603 calorías. En reposo, un individuo inspira ordinariamente medio litro de aire por cada inspiración, o sea que se requiere por cada hora 480 litros, calculado a 16 respiraciones por minuto. Por lo tanto, para el rendimiento de una persona y para su salud, el aire y su pureza desempeñan un papel muy importante.

*Temperatura y humedad.* No basta solamente la renovación del aire para que el individuo se mantenga en condiciones normales, es necesario que la temperatura y humedad de la atmósfera del local de trabajo responda a las que el cuerpo requiere. Estos dos factores —humedad y temperatura— es casi imposible tratarlos independientemente desde el punto de vista higiénico. Por ejemplo, una persona trabajando puede resistir una temperatura desde una relación alta si al mismo tiempo la humedad del ambiente es pequeña. En un local de trabajo, cuando la temperatura alcanza 28 grados centígrados, el trabajo se vuelve pesado, aunque la atmósfera no esté saturada de humedad. A los 31 grados C. si el aire está saturado de humedad, aún sin trabajar, se experimentan serias molestias. Por eso la temperatura de 26 grados en el termómetro mojado del psicrómetro se considera como temperatura crítica.

El grado óptimo de temperatura de los locales de trabajo varía según la naturaleza del trabajo. Algunos consideran la temperatura de 15 grados C. para profesiones sedentarias y en las que hay que ejecutar un gran trabajo muscular se pueden aceptar las temperaturas alrededor de 10 grados C. En realidad no se pueden fijar condiciones determinadas, ya que estas dependen, no sólo de la clase de trabajo, sino también del trabajador, del vestido, del género de vida de la persona, etc.

*Iluminación.* Las estadísticas ponen de manifiesto que un gran número de accidentes son ocasionados por una iluminación defectuosa. En algunas profesiones especiales es imprescindible una iluminación racional, para impedir el debilitamiento y degeneración de la vista, que en estos casos deberían ser considerados como enfermedades profesionales.

La iluminación de los locales de trabajo debe ser abundante sin llegar a deslumbrar a los trabajadores. Debe ser difundida y distribuida científica-

mente, no debe producir sombras, para lo cual se hace necesario un estudio racional de la distribución de las máquinas y situación de los puestos de trabajo.

La falta de una iluminación suficiente, los deslumbramientos, puntos oscuros debidos a sombras, etc., dan origen a muchos accidentes.

La iluminación natural es la mejor, y si ésta es cenital es todavía más apropiada. Para esto hay que hacer un estudio de la colocación de las aberturas para la iluminación, como son las ventanas, tragaluces, etc. En la iluminación natural lateral, debe preferirse que las aberturas sean altas y de ser posible que lleguen al techo. Lo más recomendable es que el estudio de la iluminación sea efectuado por un técnico.

La iluminación artificial más corriente es la eléctrica. Sin embargo, hay posibles casos de iluminación por otros medios. En este caso hay que tomar en consideración que los gases y emanaciones procedentes de las llamas no contaminen la atmósfera de los locales de trabajo.

En la iluminación artificial eléctrica debe tenerse en cuenta igualmente su distribución, intensidad, etc. Se recomienda que también sea un técnico el que estudie la instalación, para que ésta responda a las normas y prácticas que se recomiendan en las tablas que se indican a continuación, en lo referente a intensidad.

CUADRO DE CANTIDADES DE LUZ MINIMAS EN SERVICIO ( L U X )

Industria	L u x	Industria	L u x
Almacenaje, empaque y expediciones .....	70 a 100	<i>Forjas:</i>	
Preparación de muestras y control de color .....	2.000	Grandes piezas ....	70
		Piezas medianas y pequeñas .....	100
<i>Talleres Mecánicos:</i>		<i>Trabajo de Madera y Carpintería:</i>	
Trabajo de piezas gruesas .....	100	Aserradura .....	70
Trabajo de piezas medianas .....	200 a 300	Trabajo a máquina, encoladura, acabado tonelería ..	150
Trabajos finos, rectificación de piezas pequeñas ....	300 a 500	<i>Talleres de Pintura:</i>	
Revisión y control de piezas .....	500 a 2.000	Pintura a mano o a pistola .....	200
		Barnizado cuidado	300



Industria	L u x	Industria	L u x
<i>Fundiciones:</i>		<i>Talleres de Relojería</i>	500 a 1.000
Carga y moldeado	70	<i>Tiendas de Venta:</i>	
Fabricación de machos (según dimensiones) .....	200	Alumbrado de circulación .....	100
<i>Imprentas:</i>		Sobre los mostradores .....	300 a 500
Prensa .....	150	Vitrinas, presentación especial sobre los mostradores .....	500 a 1.000
Lectura de pruebas litográficas .....	500		
Composición, grabado linotipia ..	200	<i>Presentaciones atractivas en escaparates ..</i>	1.000 a 2.000
<i>Laboratorios</i>			
<i>Trabajos de Costura:</i>		<i>Garages de Automóviles:</i>	
Sobre tonos claros	200 a 300	Garage .....	70
Sobre tonos oscuros .....	300 a 1.000	Taller de reparaciones .....	200
<i>Oficinas:</i>			
Circulación, salas de espera, lavabos .....	70		
Trabajo ordinario de oficina, archivos .....	150		
Salas de dibujo, máquinas contables .....	300		

### 5.3. Riesgos Eléctricos

Todos los equipos eléctricos, comprendiendo las líneas de transmisión eléctrica, los conductores, transformadores, motores y demás accesorios que sean utilizados en una empresa, deben estar contruidos, instalados y conservados de acuerdo con las normas que para estos equipos han sido promulgadas por organismos especiales de reconocida competencia.

Los fabricantes de estos equipos reconocen la importancia que tiene para la eficiencia y rendimiento de estos equipos, seguir las normas de cons-

trucción, aislamiento y demás que constituyen la seguridad del funcionamiento de estos aparatos. Sin embargo, es por cuenta del usuario la conservación y reparación de estos equipos. Para estos trabajos también existen reglamentos o normas que deben seguirse para que la seguridad intrínseca que estos equipos llevan en su construcción, no se altere y sigan ofreciendo las garantías de seguridad. Para la comprobación de los equipos eléctricos deben las empresas de utilizar los servicios de electricistas o técnicos experimentados y competentes en la materia. Una comprobación efectuada por una persona no competente pone en peligro no sólo a la seguridad de los trabajadores, sino la de la empresa o trabajo que la llevan a cabo.

Por otro lado, es muy importante para la seguridad en general, que los trabajadores encargados de efectuar trabajos con estos aparatos, sean adiestrados en ellos y tengan conocimiento de los puntos delicados y peligrosos. De esta manera evitarían maniobras o usos inadecuados que hagan fallar el aislamiento de la herramienta, aparato o instalación. Hay que tener presente que los choques eléctricos de voltajes tan bajos como 110 voltios pueden ocasionar la muerte del trabajador. De allí que toda herramienta o máquina eléctrica deba tener su conexión a tierra en buen estado; que se empleen accesorios garantizados y probados y que no se utilicen pedazos de alambre enganchados en vez de interruptores o switches para los aparatos. La mayoría de los accidentes con lesiones —algunas fatales— se deben a fallas en el aislamiento del aparato. De allí que debe tenerse un estricto control de que toda la instalación esté en buen estado y hacer que se empleen los dispositivos de protección de las instalaciones que sean adecuados para la carga de circuitos. El fusible debe ser apropiado para la carga a que ha de trabajar la instalación, nunca debe usarse, ni aun transitoriamente, alambres o tornillos para reemplazar los fusibles apropiados en una instalación.

Las cajas y cuadros de tomas de corrientes que se observan en muchas empresas, no parecen ofrecer muchos riesgos si se les conservan en buen estado y se emplean correctamente. Sin embargo esto no es siempre así, una inspección o comprobación rigurosa podrá indicarnos que se descuida mucho su mantenimiento, que es imprescindible para la seguridad de los trabajadores y de las instalaciones. En muchas empresas se podrá comprobar que los tomas corrientes se utilizan indiscriminadamente para una herramienta o para calentar comida, sin preocuparse la carga máxima a la cual esta diseñado ese toma corriente. Este es uno de los problemas más serios que tiene la industria y de allí nacen todos los corto-circuitos que en su mayoría producen principios de incendios, roturas en el aislamiento y posibles pases de corrientes, siendo este último un peligro para las personas y una pérdida de energía para la empresa.

El encargado de seguridad y los supervisores deben prestar una atención especial a todas las instalaciones eléctricas a fin de descubrir las posibles fallas que tengan éstas, y se ordene su reparación inmediata. Esta reparación debe ser efectuada por el departamento especializado o por electricistas capacitados y responsables.

#### 5.4. Riesgos Químicos

En muchas industrias del país, aunque no sean especialmente calificadas como industrias químicas, existen depósitos de materiales y sustancias químicas, tales como ácidos, sustancias corrosivas, etc. Los ácidos y los cáusticos concentrados y a veces algo diluidos, pueden causar lesiones a los trabajadores si no se les manipula y usa correctamente.

Por lo tanto, las instalaciones que se emplean para estas sustancias, deben estar en buen orden de funcionamiento. Los riesgos que presentan estas sustancias se pueden resumir como sigue:

1. Quemaduras por contacto directo con la piel o a través de la ropa.
2. Envenenamiento por aspiración de sus vapores o emanaciones. Algunas sustancias son tóxicas si se aspiran mientras que otras, tienden a excluir el oxígeno del aire. Si la concentración es alta o suficiente, puede dar lugar a accidentes graves.
3. Envenenamiento por ingestión.
4. Incendios o explosiones resultantes de concentraciones peligrosas como consecuencia de su almacenamiento o manipulación incorrecta.

En los trabajos con estas sustancias hay que eliminar el riesgo en el punto donde se genera el mismo. Estas protecciones pueden ser instalaciones completamente cerradas o bien colocando sistemas de aspiración de los vapores y emanaciones para trasladarlos a un sitio donde no presenten algún peligro.

Las protecciones arriba mencionadas deben constituir la primera línea de defensa para los trabajadores, pero, si esto no es posible, como sucede en el caso de una reparación o manipulación, donde no se pueda contar con una instalación que impida la contaminación de la atmósfera, entonces para proteger a los trabajadores, se debe suministrar equipo personal de protección adecuada.

Las quemaduras por productos químicos, ocasionadas cuando los trabajadores tropiezan o resbalan mientras manipulan estas sustancias, se pueden evitar manteniendo los pisos bien limpios y en buenas condiciones físicas. El alumbrado correcto también contribuye a evitar estos accidentes.

El equipo personal de protección que toda empresa, según la reglamentación en vigor, debe tener a disposición de los trabajadores, será de buena calidad y adecuada a los riesgos que se pueden presentar en la empresa. Además, este equipo hay que mantenerlo en buen estado de funcionamiento y si es necesario instruir a los trabajadores en su uso. En ciertas empresas donde existen grandes cantidades de productos tóxicos, se recomienda que se instauren cursos prácticos de adiestramiento para el uso del equipo de protección. Incluso deben organizarse simulacros para que todos los trabajadores tengan los conocimientos necesarios para el caso de una emergencia. Esto es una práctica muy corriente en ciertas industrias, como las refinerías de petróleo, fábricas de explosivos, plantas de envasar gases, etc.

Debe tenerse en cuenta también que muchas sustancias químicas suelen producir dermatitis. Por lo tanto, la protección para los trabajadores no debe

limitarse a las vías respiratorias y a la vista. Si los productos manipulados causan efectos sobre la piel de los trabajadores, éstos deben usar el equipo adecuado para evitar el contacto de esas sustancias con la piel.

#### 5.5 Sistema de Aspiración

Los sistemas de aspiración aunque parecen ser propios de ciertas industrias determinadas, deben instalarse en todos aquellos lugares donde exista la presencia de polvos, gases, emanaciones y vapores que puedan ser dañinos para la salud o que su presencia en el aire, en las concentraciones apropiadas, puedan producir una explosión o incendio.

Los contaminantes arriba mencionados, producidos por máquinas y los procesos industriales, constituyen las clases especiales de riesgos que se detallan a continuación:

1. Algunos polvos ocasionan un efecto mecánico o irritante sobre las partes del cuerpo que están expuestas a ellos.
2. Los polvos corrosivos producidos por algunas sustancias, como por ejemplo, la sosa, cal, etc., provocan inflamaciones de la piel y de las membranas.
3. Los polvos tóxicos, como los de plomo, arsénico, etc., pueden provocar un envenenamiento general de la persona, si penetran en el organismo o pueden atacar ciertas partes del cuerpo como la sangre huesos, etc.
4. Los polvos generados por pieles, plumas, pelos, etc., pueden trasladar gérmenes de enfermedades que infecten a los operarios.
5. Los vapores o emanaciones irritantes, como las del amoníaco o los ácidos, actúan sobre los ojos y sobre las membranas mucosas de la nariz, garganta y pulmones.
6. Los vapores tóxicos del benzol, alcohol, la anilina, el plomo, etc., afectan a menudo la sangre, el corazón, los ojos y los nervios.

Los polvos, gases, vapores, emanaciones y humos en la industria son las causas directas o indirectas de las "Enfermedades Profesionales" y pueden eliminarse o hacerse inofensivas empleando los métodos indicados a continuación:

1. Un sistema de aspiración.
2. Instalando maquinarias que encierren completamente el proceso.
3. Empleando procedimientos de trabajos húmedos.
4. Ventilación natural.
5. Aislando el proceso o maquinaria en una habitación o local separado y aislado.
6. Proporcionando a los trabajadores equipo personal de protección apropiado.

Los sistemas de aspiración que se instalen para eliminar los riesgos que representen para la salud los contaminantes mencionados, deben ser calculados o instalados por técnicos o ingenieros industriales o higienistas. Estas

instalaciones requieren el conocimiento de una serie de factores como son la velocidad del aire, las concentraciones, etc., para así poder calcular y diseñar los extractores y conductos adecuados para poder eliminar todos los contaminantes y evitar que pasen a la atmósfera de los talleres.

### 5.6 Manipulación de Materiales

La manipulación de materiales da lugar a una gran cantidad de accidentes con los daños correspondientes a la mercancía y equipo. Es tan importante este problema que muchas empresas han encontrado conveniente estudiar el trabajo de manipulación a mano con la misma exactitud que se hacen estudios de tiempos en otras operaciones.

Los accidentes que ocurren en las operaciones de manipulación de materiales son bien variados y requieren un estudio especial de la clase de materiales que se manipulan en una empresa para poder instaurar un sistema que sea eficiente y seguro. Como recomendación general se puede decir que la manipulación por medios mecánicos es más segura que la manipulación a mano, pero la mecánica a su vez presenta otros riesgos como son los propios del equipo. La manipulación a mano requiere una estrecha vigilancia por parte de los supervisores. Una operación que puede ocasionar graves riesgos es el alzado de los objetos si no se emplea la forma correcta de colocarse la persona que hace la operación. Además, las manos de los operarios están constantemente expuestas a lesiones si no usan guantes adecuados.

Por otro lado, la manipulación mecánica, como digimos antes, presenta ciertos riesgos en lo relacionado al uso de energía, maquinaria y sus accesorios. Estos riesgos mecánicos y los que presenta la energía pueden muy bien eliminarse o reducirse usando el equipo adecuado, no sobrecargando el aparato, y resguardando todas las partes móviles que pudieran presentar peligros de contacto para los trabajadores. Además, se hace necesario hacer una inspección de todos los accesorios, tales como ganchos, cables, estado general del equipo, etc., así como el tránsito de los equipos móviles dentro de los talleres.

Otro aspecto de la manipulación de materiales que tiene importancia para la seguridad y para la eficiencia de una empresa es el almacenamiento de materiales. Este aspecto debe tomarse en consideración y planificarlo conjuntamente con las operaciones de manipuleo. Entre ellos están las áreas de almacenamiento, pasillos, carga en los pisos, tránsito de los vehículos dentro de los talleres; etc.

### 5.7 Prevención de Incendios

Prácticamente todos los incendios se pueden extinguir si a su principio se emplean los medios para hacerlo. En toda empresa debe haber una preocupación constante sobre la prevención de incendios. No debe permitirse que se produzca el más mínimo principio de incendio; sólo basta establecer unas simples reglas de prevención de incendio y cumplirlas estrictamente. Un estudio de todas las operaciones y trabajos que se ejecutan en una empresa, da los elementos importantes para poder establecer unas pocas reglas para evitar los incendios. Estas reglas deben ser del más estricto cumplimiento y deben

cumplirse, desde el gerente o más alto funcionario de la empresa hasta el último trabajador. Los carteles de "NO FUMAR" deben colocarse solamente donde realmente se necesiten, pero una vez colocados, hacerlos cumplir. Así todas las demás reglas que se establezcan deben respetarse.

Los extinguidores deben ser también objeto de un estudio para colocar los adecuados en aquellos lugares necesarios. Es importante que esos lugares estén marcados para que en el momento que se necesiten, todos los trabajadores conozcan perfectamente su ubicación.

Las empresas deben tener un grupo de trabajadores especialmente adiestrados en el uso de los extinguidores. Deben hacerse prácticas regulares y simulacros para que si, eventualmente ocurre un incendio en los locales de la empresa, cada uno de los trabajadores sepan que hacer y cual es su sitio. Esto evita el pánico de los trabajadores en caso de siniestro.

El almacenamiento de sustancias inflamables y de los desperdicios de éstas, deben ser estudiados a fin de que ellos no contribuyan a incrementar el riesgo de incendio.

La planificación de las medidas para evitar incendios, debe hacerse desde la etapa del diseño de una empresa; es más fácil y más barato, contemplar esas medidas en esa etapa, que después que esté todo fabricado e instalado.

### 5.8 Disposiciones Técnicas de Seguridad para una Empresa

El diseño técnico de la maquinaria y aparatos y la producción y conservación en condiciones de seguridad, contribuirán mucho a eliminar los riesgos mecánicos, eléctricos y químicos, así como los de incendio, de una empresa. Los requisitos que siguen, son adaptados de una obra de ingeniería de seguridad de un autor bien conocido en el campo de la seguridad e higiene industriales. La obra se llama "Industrial Safety Organization", de De Blois.

1. Debe disponerse de un espacio amplio y adecuado alrededor de las diversas máquinas, aparatos de procesos para su manipulación y funcionamiento de la forma apropiada, a fin de que se puedan llevar a cabo las reparaciones, ajustes y se pueda depositar materiales, ya sean en curso de fabricación como los ya acabados.

2. Ubíquese las máquinas y los aparatos en orden lógico para poder tener un fácil acceso y circulación directa del material con un mínimo de esfuerzo y sin puntos de conflictos.

3. Selecciónense máquinas y unidades de capacidad correspondiente para que se reduzca al mínimo la acumulación de materiales en curso de fabricación y de productos terminados.

4. Dispóngase de un número adecuado de unidades de producción, para permitir el tiempo necesario para ajustes y reparaciones, así como para el mantenimiento de ellas.

5. Dispóngase de medios eficientes y seguros para el traslado y manipulación de materiales en curso de fabricación y para el traslado de los productos acabados.

6. Deben disponerse de medios amplios y adecuados para embalar y estibar los materiales, piezas y productos acabados.

7. Deben disponerse de medios amplios y directos, igualmente de pasillos, escaleras y demás lugares de tránsito libres de toda obstrucción.

8. Los cuartos de herramientas, instalaciones para el aseo y sanitarias así como para los ascensores y montacargas, deben estar ubicados en sitios centrales y de fácil acceso.

9. Deben proveerse salidas amplias y seguras y fácilmente accesibles para que el personal pueda salir en caso de emergencia.

10. La instalación eléctrica debe ser adecuada al trabajo, con las salidas reducidas al mínimo y protegidas contra todo contacto con el personal.

11. Deben disponerse de medios para desconectar segura y rápidamente los sistemas de energía eléctrica, vapor, gas líquido, no sólo de las diversas máquinas sino en los locales de trabajo y en los talleres.

12. Dispóngase de sistema de ventilación y medios para aspirar el polvo, gases y demás contaminantes de las atmósferas de los talleres.

13. Debe disponerse de una iluminación adecuada al trabajo, ya sea natural o artificial, pero que no produzca sombras o deslumbramientos peligrosos.

14. La limpieza y orden de una empresa deben ser la preocupación principal en la misma, ya que estos juegan un papel importante en el rendimiento y en la seguridad.

15. Deben establecerse medidas para el tránsito de vehículos y de peatones tanto dentro como en las cercanías de la empresa.

### 5.9 Compra-Venta de Equipo Industrial

La cooperación de los encargados de seguridad y de los jefes de compras es una importante actividad en bien de la seguridad. Existen empresas en las cuales las especificaciones que establecen los ingenieros de producción para compra de maquinaria, son enviadas al departamento de seguridad para que el ingeniero de seguridad estudie el funcionamiento y demás aspectos desde el punto de vista de la seguridad e higiene industriales.

La obligación del departamento o persona encargada de las compras en una empresa, debe ser la de adquirir la maquinaria, herramental, aparatos y los materiales empleados en la empresa, de tal manera que la seguridad sea considerada como un factor importante. Debe vigilar después que la máquina, herramienta, etc., sea entregada con sus dispositivos de protección instalados.

Debe considerarse que existe un instrumento o convenio internacional que determina que toda máquina, transmisión, herramienta, etc., que se importe, venda o arriende, debe ser entregada con todos los dispositivos de protección, como parte integrante de ellos. Este convenio fue adoptado por la Conferencia Internacional de Trabajo que se celebró en Ginebra en junio de 1963.

## ANEXO

### VALORIZACION DE LA SEGURIDAD EN UNA EMPRESA

—Medición del grado de seguridad. Cada accidente es por sí mismo una prueba de que existe un riesgo o alguna combinación de riesgos que no han sido corregidos. Un número de accidentes excesivos demuestra que el trabajo se realiza en malas condiciones.

Por tanto para determinar el grado de seguridad es necesario saber con qué FRECUENCIA ocurren y en los casos de lesiones, cuál es la GRAVEDAD de las lesiones que sufren los trabajadores.

—Frecuencia de los accidentes en general y con lesiones. Fórmula para hallarla:

$$F = \frac{\text{Número de casos con lesiones} \times 1.000,000}{\text{horas — hombre trabajadas}}$$

—Gravedad de las lesiones (accidente con lesiones a los trabajadores). Fórmula:

$$G = \frac{\text{Pérdida de tiempo en días} \times 1.000,000}{\text{horas — hombre trabajadas}}$$

—Cálculos, de tiempo por pérdida total de un miembro. Se ha establecido una tabla de pérdida de tiempo por cada miembro del cuerpo perdido, a fin de poder comparar la gravedad de las lesiones entre los diversos sectores de la industria. (Véase cuadro a continuación).

COMPUTOS DE TIEMPO POR PERDIDAS DE UN MIEMBRO  
O POR PERDIDA TOTAL DEL USO DEL MISMO

Parte del cuerpo interesada	Días cargados por pérdida definida
<b>Brazo:</b>	
Cualquier lugar arriba <sup>1</sup> del codo, inclusive la articulación del hombro .....	4,500
Cualquier lugar arriba de la muñeca y en el codo o abajo de él .....	3,600
<b>Mano:</b>	
En la muñeca o abajo de ella, y arriba de las articulaciones próximas a los dedos .....	3,000
<b>Pulgar:</b>	
En la falangeta o abajo de ella (hacia la punta) .....	600
En la articulación de la falangina o abajo de ella .....	300
<b>Dedo, que no sea el pulgar:</b>	
En la articulación de la falangina o arriba de ella hasta la articulación de la falangeta .....	300
En la articulación de la falangina o arriba de ella pero sin incluir la articulación de la falangina .....	150
Abajo de la articulación de la falange, siempre que no haya dañado al hueso .....	75
Punta del dedo, sin traumatismo o sin necesidad de intervención quirúrgica en el hueso. <sup>2</sup>	

<sup>1</sup> El término "arriba" cuando se aplica al brazo, a la mano, significa "hacia el hombro"; cuando se aplica a la pierna, al pie o a los dedos de los pies significa "hacia la cadera".

<sup>2</sup> Número de días que efectivamente dure la incapacidad.

Parte del cuerpo interesada	Días cargados por pérdida definida
<b>Más de un dedo de la misma mano:</b>	
Dos dedos .....	750
Tres dedos .....	1,200
Cuatro dedos .....	1,800
Pulgar y un dedo .....	1,200
Pulgar y dos dedos .....	1,500
Pulgar y tres dedos .....	2,000
Pulgar y cuatro dedos .....	2,400
<b>Pierna:</b>	
Cualquier lugar arriba <sup>1</sup> de la rodilla .....	4,500
Cualquier lugar arriba del tobillo, o en la rodilla o abajo de la rodilla .....	3,000
<b>Pie:</b>	
En el tobillo y arriba <sup>1</sup> de la articulación del metatarso ....	2,400
Dedo gordo, arriba de la articulación del metatarso hasta la articulación de la falange .....	300
Dedo gordo, en la articulación de la falange o abajo de ella .....	150
Dos dedos gordos .....	600
Cada uno de los dedos del pie, excepto el gordo:	
Completo .....	150
Incompleto .....	75
<b>Un ojo:</b>	
Pérdida de la vista .....	1,800
<b>Un oído:</b>	
Pérdida de un oído .....	600
<b>Ambos oídos:</b>	
Pérdida del oído .....	3,000

<sup>1</sup> El término "arriba" cuando se aplica al brazo, a la mano o a los dedos de la mano significa "hacia el hombro"; cuando se aplica a la pierna, al pie o a los dedos de los pies significa "hacia la cadera".

## MANUAL SOBRE EQUIPO PERSONAL DE PROTECCION

### INTRODUCCION

El equipo personal de protección comprende todos aquellos dispositivos, accesorios y vestimenta, de diversos diseños, que los emplea el trabajador para protegerse contra posibles lesiones. Por la definición se deduce que el equipo personal de protección no elimina riesgo alguno y por lo tanto no debe ser considerado como protección adecuada para la maquinaria, operaciones o procedimientos. El equipo personal de protección es y debe considerarse como una protección adicional o protección secundaria.

Una condición insegura debe tratarse de eliminar por todos los medios mecánicos posibles; sin embargo, para trabajos de naturaleza especial, cuando no exista protección normal o en las operaciones de reparación, salvamento o de emergencia, casi siempre la protección de los trabajadores depende enteramente del equipo personal de protección que usen.

Es mucho más efectivo diseñar una máquina en la cual se eliminen en su propio punto de origen, las partículas volantes, que suministrar anteojos o gafas a los trabajadores. Este mismo principio se aplica a todos los procesos industriales que generen o liberen emanaciones o gases tóxicos. Sería mucho más efectivo encerrar completamente el procedimiento, para evitar contaminaciones en el aire ambiente del local, que suministrar dispositivos protectores de las vías respiratorias a todos los trabajadores.

Lo que hemos dicho anteriormente no quiere indicar que el equipo personal de protección sea innecesario, muy al contrario debe recomendarse que se suministre un equipo de protección personal, adecuado para cada trabajo y para cada proceso industrial, ya que siempre puede presentarse una eventualidad o emergencia (reparación, salvamento, etc.) en la cual sea imprescindible el uso del adecuado equipo personal.

Una proporción bastante considerable de accidentes profesionales ocurren constantemente debido a la falta o al no usar el equipo personal de protección apropiado.

## 1. GENERALIDADES

### *1.1. Selección y Empleo del Equipo Personal de Protección*

Para poder efectuar una selección apropiada del equipo personal de protección y para que éste sea usado convenientemente por los trabajadores hay que tener en cuenta los tres factores principales de los cuales depende que el equipo sea usado por ellos.

El primer factor que debe tener en cuenta la persona responsable de las actividades de seguridad e higiene del personal de una industria, es el de determinar la necesidad del empleo de un equipo personal de protección cuando el trabajador se enfrente a una situación peligrosa. Lo primero que debe hacerse es estudiar la posibilidad de eliminar inmediatamente las condiciones de peligro que presenta el equipo o el proceso por medio de una revisión de los mismos, o de los métodos de trabajo o simplemente un cambio radical de ellos a fin de determinar si la condición peligrosa puede desaparecer, o si a pesar de eso y como una medida de mayor seguridad, es adecuado y recomendable el empleo de un determinado equipo personal como una protección secundaria para proteger mejor la vida y salud del trabajador.

El segundo factor que debe tomarse en consideración es la selección adecuada y apropiada para la protección del trabajador. En este caso hay que tener en mente dos criterios: el grado de protección que debe suministrarse al individuo y la facilidad con que el trabajador pueda usar dicho equipo.

El tercer factor es el uso de dicho equipo por el trabajador, o sea el convencimiento del individuo de la necesidad del uso de dicho equipo; es decir, que él comprenda por qué debe usarlo. Indiscutiblemente debe tenerse en cuenta también la facilidad y confort que pueda suministrar el equipo al ser usado. Dicho equipo no debe interferir con los movimientos del trabajador o los procedimientos normales del trabajo. Como último recurso deben también considerarse las sanciones disciplinarias que puedan emplearse para que influyan en la actitud de los obreros.

En los establecimientos fabriles en los cuales es costumbre el uso de protectores personales, el problema que presenta el tercer factor arriba mencionado es de menor importancia. Por ejemplo, hay empresas en las cuales el uso de gafas protectoras es obligatorio no sólo para los trabajadores sino para toda persona, incluyendo visitantes, que pasan al interior de los talleres.

En las empresas bien organizadas se les entrega a los trabajadores los equipos que llenen los requisitos necesarios para el trabajo, que sean fáciles de usar, y se les explica el por qué ellos deben utilizarlos. Esto ha constituido una costumbre en esas empresas y ha llegado a constituir un hábito en los trabajadores, siendo en la mayoría de los casos ellos mismos los que exigen que les suministren los dispositivos adecuados cuando el trabajo lo requiere.

Cuando a un trabajador se le entrega un equipo personal de protección por primera vez o cuando se introduce un nuevo equipo para ser usado en ciertas condiciones de trabajo, el problema se hace un poco más difícil. En primer lugar habrá necesidad de dar una explicación clara y razonada de por qué el equipo debe ser usado. Esto ha de encontrar cierta resistencia justificable por parte del trabajador. Además un cierto tipo de trabajador puede rehusar el uso del equipo de protección por un gesto de bravura o vanidad. En este caso la labor del encargado de seguridad, o mejor, de las comisiones de seguridad e higiene puede contrarrestar esta tendencia que está tan universalmente arraigada en muchos trabajadores.

Otro procedimiento que posiblemente contrarrestaría estas dificultades sería permitir a las comisiones de seguridad e higiene, el seleccionar el estilo particular de equipo que va a ser usado en un trabajo determinado; siguiendo desde luego los requisitos necesarios que se han fijado para la protección de un peligro determinado por las personas competentes.

En muchas empresas la experiencia ha demostrado que este es uno de los métodos más fáciles para amortiguar la resistencia de los trabajadores al uso de protectores personales. En este caso se les permite a los trabajadores hacer la selección del equipo de un grupo de diversos protectores que han sido seleccionados con anterioridad por personas competentes y responsables. Por lo regular esta selección la llevan a cabo las comisiones de seguridad e higiene después de hacer un estudio de los riesgos a que están expuestos los trabajadores.

Resumiendo las cualidades que debe reunir el equipo personal de protección e incluyendo otras que se relacionan con la construcción, durabilidad y apariencia, se pueden establecer los seis requisitos principales que debe reunir todo equipo personal de protección:

1. El equipo debe suministrar la adecuada protección contra los riesgos a los cuales va a estar expuesto el trabajador.
2. El equipo debe proporcionar el confort máximo y el peso mínimo compatible con la eficiencia en la protección. El peso del equipo debe ser soportado por la parte más adecuada del cuerpo.
3. El equipo no debe restringir los movimientos del trabajador o los movimientos de la tarea o trabajo que ejecuta el mismo.
4. El equipo debe ser durable y, siempre que sea posible, debe ser factible que el mantenimiento del mismo se haga en la empresa.
5. El equipo debe ser construido de acuerdo con las normas de construcción teniendo en cuenta el trabajo al cual ha de dedicarse.
6. El equipo debe tener una apariencia atractiva y dar la impresión de confianza al que lo use.

Es muy importante para el uso adecuado del equipo personal de protección que los trabajadores sean instruidos en el uso apropiado del mismo ya que esto es de vital importancia para asegurar los beneficios que se esperan del equipo seleccionado. Es esencial que los capataces y personal dirigente conozcan cuál es el equipo adecuado que debe usarse en una condición de peligrosidad determinada, cómo debe usarse y cuáles son sus limitaciones.

En las industrias modernas y progresistas se organizan reuniones de capataces y dirigentes con el fin de instruirlos en la selección del equipo apropiado y la forma de usarse. Estos a su vez deben instruir al personal bajo su mando, en lo que se refiere a la colocación, uso y limitaciones del equipo de protección.

## 1.2. Cuidado y Mantenimiento del Equipo Personal de Protección

El equipo personal de protección debe ser objeto de un cuidado y un mantenimiento lo más perfecto posible debiendo ser considerado como un medio de producción o equipo de la misma empresa ya que, en todas las legislaciones, se instituye que el equipo personal de protección debe ser suministrado gratuitamente a los trabajadores por el patrono.

En este capítulo y el siguiente, se estudiarán los métodos y procedimientos que puedan emplearse para el cuidado, conservación, limpieza y esterilización de los dispositivos personales de protección. No se pretende cubrir todos los métodos y procedimientos pero se mencionarán algunos, los más corrientes y fáciles, que deben ser del conocimiento de trabajadores y patronos a fin de que los dispositivos personales de protección sean conservados en buenas condiciones de funcionamiento, esterilizados y limpios para que no sean un medio de transmisión de ciertas enfermedades.

### 1.2.1. Equipo Protector de la Cara

El equipo protector de la cara debe mantenerse siempre en buen estado y esto está íntimamente relacionado con el trato que los trabajadores le den.

Los anteojos o gafas de seguridad, aunque sean irrompibles, deben manipularse con el cuidado debido, tratar que no se rayen los lentes y conservarlos, siempre que no se usen, en un lugar apropiado a fin de que no sufran daños mecánicos. Hay que tener especial cuidado con las estructuras o puentes de las gafas para que éstas conserven su forma y puedan ajustar perfectamente a la configuración de la cara del trabajador.

Las viseras plásticas se dañan y rayan fácilmente y por lo tanto requieren un cuidado particular. Igualmente puede decirse de los filtros que se usan para las caretas y para las gafas de soldadores ya que estos filtros, además de no ser irrompibles, son costosos.

Las caretas para soldadores deben ser tratadas con cuidado, especialmente la armadura que ajusta a la cabeza.



### 1.2.2. Cuidado y Mantenimiento de la Ropa de Protección

En esta parte se tratará de la ropa propiamente dicha y de aquellos accesorios como los protectores de brazos y piernas y de los guantes y calzado protector o de seguridad.

Una consideración importante para esta clase de equipo es la que no debe interferir con los movimientos del trabajador a fin de que no constituya un peligro secundario, por esta razón este tipo de equipo debe ser cómodo y ajustar perfectamente a la configuración del individuo. Si por cualquier descuido alguna de las prendas del equipo pierde su forma u ocasiona incomodidad, ella puede provocar un accidente.

Este tipo de equipo debe depositarse cuando no esté en uso, en un lugar adecuado que sea seco y limpio, no expuesto al calor a fin de que conserve la elasticidad de los materiales de que está fabricado.

### 1.2.3. Cuidado y Mantenimiento de los Cascos

Los cascos protectores están diseñados para proteger la cabeza de los trabajadores; están hechos de diversos materiales que resisten golpes; sin embargo, hay que llamar la atención de los trabajadores sobre la particularidad de que los cascos no han sido construidos para dar golpes ni para sentarse sobre ellos ya que les ocasionarían una deformación. Debe igualmente tenerse presente que los cascos no han sido construidos para resistir exposiciones a determinadas temperaturas, aceite, agua, etc., ya que regularmente estas exposiciones pudieran ablandar el material del cual están fabricados.

Hay que tener en cuenta la clase de material del cual está construido un casco de seguridad para cuidarlo convenientemente y mantenerlo siempre en buen estado.

### 1.2.4. Cuidado y Mantenimiento del Equipo para la Protección de las Vías Respiratorias

Una vez seleccionado el tipo adecuado de equipo para un riesgo determinado o tipo de operación, el factor más importante es el de que dichos dispositivos sean usados y mantenidos en condiciones eficientes de trabajo.

Aunque no se trata de entrar en detalles sobre los métodos para educar a los trabajadores en el uso de estos dispositivos, se debe hacer ver al trabajador las partes delicadas que componen dichos dispositivos a fin de que éste sea cuidadoso al usarlo y pueda mantenerlo en buen estado de funcionamiento. El no conservar las máscaras y respiradores en buen estado de funcionamiento y por consiguiente, en condiciones deficientes de trabajo, es la causa responsable de muchos casos de la resistencia de los trabajadores al uso del equipo personal de protección. También es la causa de que haya que reemplazar a menudo el equipo por fallas en el buen funcionamiento el cual, en la mayoría de los casos, es debido únicamente al descuido y a la falta de mantenimiento.

El equipo personal de protección para las vías respiratorias es usado principalmente para casos de emergencia y por lo tanto se requiere mantenerlos en condiciones perfectas de funcionamiento. Este equipo requiere que se inspeccione periódicamente, debe depositarse en lugares limpios y secos donde no pueda dañarse accidentalmente.

El equipo de protección de las vías respiratorias que sea usado con frecuencia o continuamente como son los dispositivos empleados en trabajos de reparación requieren un método especial para su limpieza, inspección y reparación.

A continuación se dan algunas reglas relacionadas con el cuidado y mantenimiento de los respiradores; estas reglas pueden considerarse como recomendaciones para los patronos:

1. Debería entregarse siempre a una persona determinada el mismo respirador;
2. Debería haber un lugar determinado para dejar los respiradores usados y sucios y tomar otros limpios.
3. Debería determinarse el período máximo de tiempo para que el respirador pueda ser limpiado y arreglado y mantener un registro de las fechas de inspección.
4. Debería establecerse uno de los métodos de limpieza y esterilización que se mencionan más adelante, dependiendo de la clase de material con que estén fabricados.

### 1.3. Procedimientos para la Limpieza y Esterilización

#### 1.3.1. Generalidades

Las máscaras, bandas de hule o caucho y otros tejidos elásticos, deben lavarse con jabón y agua caliente, restregarse con un cepillo suave y enjuagarse en agua limpia, después de usarse; la pintura fresca puede quitarse de las partes ahuladas frotándolas con un trapo humedecido en alcohol corriente o comercial.

Si las máscaras van a ser usadas por alguna otra persona, después de limpiarse deben ser esterilizadas por cualquiera de los siguientes procedimientos:<sup>1</sup>

1. Sumergiéndolas por un período de 10 minutos en una solución de formalina (mezclar una parte de solución de formaldehído al 40%, con nueve partes de agua) enjuagándolas después en agua limpia y dejando que se sequen al aire puro.
2. Sumergiéndolas en una solución de ácido fénico al 0.5%, enjuagándolas en seguida en agua limpia y dejando que se sequen al aire puro.

<sup>1</sup> Mientras se hace la mezcla de la selección esterilizadora y durante el proceso de esterilización, la persona encargada de la operación debe usar anteojos a prueba de salpicaduras, guantes de hule y delantal. Si la ventilación natural no es apropiada debe suministrarse ventilación artificial de cualquier tipo.

3. Dejándolas expuestas, en un gabinete herméticamente cerrado, a la atmósfera húmeda de algún gas antiséptico, como el formaldehído, durante un período de 10 minutos.

En la industria existen otros procedimientos en que usan con éxito soluciones de hipoclorito y de otros componentes parecidos. En general, todos los productos comerciales para desinfectar y esterilizar son satisfactorios para tratar las partes de caucho o ahuladas.

Cuando para el proceso de esterilización, se use un producto o solución irritante, como el ácido fénico, al cual muchas personas son sensitivas o alérgicas, la máscara y todas las partes que están en contacto con la piel deben enjuagarse perfectamente en agua limpia después de la esterilización. También, cuando se usan desinfectantes con olor fuerte, éste puede hacerse desaparecer enjuagándolo y aireando las partes impregnadas.

Las máscaras deben secarse cuidadosamente antes de guardarlas. Puede hacerse una percha, en la cual estén expuestas al sol y al aire puro, siempre teniendo presente que una larga exposición a los rayos directos de la luz solar puede perjudicar el caucho o hule.

Nunca deben usarse lámparas ultravioletas o de ozono para esterilizar el caucho, ya que producen un efecto altamente destructor sobre éste.

La gasolina (petróleo) y el tetracloruro de carbón, así como otros disolventes, conocidos como productos de limpieza en seco, nunca deben usarse para la limpieza del equipo personal de protección, porque, además de tener propiedades inflamables o tóxicos, estos disolventes atacan el hule o caucho.

### 1.3.2. Respiradores

La grasa, polvo y sudor deben quitarse siempre de las partes de hule o de plástico de las máscaras y válvulas, después de que el respirador haya sido usado. Si alguna otra persona va a volver a usarlo, el respirador debe ser esterilizado de acuerdo con uno de los procedimientos mencionados en la Sección 1.3.1.

Las partes de caucho o ahuladas o de plástico de los respiradores no se deben hervir ni exponerse al vapor, puesto que el calor es dañino para el plástico y tiene tendencia a endurecer las partes de hule. Las partes de plástico no deben exponerse al contacto de ácidos concentrados o álcalis.

Cuando sea necesario quitar la grasa u otro material parecido de los filtros, deben sumergirse por poco tiempo en un líquido comercial limpiador que no sea inflamable, después dejarlos secar y que se ventilen para que no les quede ningún resto del líquido. No debe permitirse que las partes de hule entren en contacto con dicho líquido. Como un procedimiento rutinario, deben insertarse nuevos filtros cuando los respiradores se hayan limpiado y esterilizado.

### 1.3.3. Mangueras de Aire para Respiradores

Las mangueras de aire y sus accesorios usados en combinación con los respiradores de mangueras de aire y las máscaras de mangueras, deben limpiarse periódicamente para evitar la acumulación de polvo, grasas o disolventes que podrían lastimar la manguera o sus conexiones. Por medio de vapor a baja presión puede removerse el polvo, grasa, etc. de la manguera.

Sin embargo, hay que tener cuidado de que la boquilla de la tubería de vapor no quede muy pegada a la manguera, sino a cierta distancia para evitar que la quemé. Para quitar la pintura, se aconseja lavar la manguera con una solución alcalina.<sup>2</sup>

### 1.3.4. Limpieza de los Cinturones de Seguridad

La mugre que se adhiere a los cinturones de seguridad confeccionados de cuero debe ser cepillada con todo cuidado para evitar raspaduras al material. El cinturón se puede lavar en agua tibia con jabón del llamado castilla; después en agua limpia y tibia y se pone a secar a la temperatura del ambiente.

Los cinturones de cuero no deben ser expuestos a un calor excesivo, tal como el de un radiador, ya que pueden dañarse para siempre con temperatura de más de 50 grados centígrados. Debe tenerse presente que toda temperatura que afecta al hombre afecta al cuero. Debe recordarse que antes de que el cinturón de cuero se seque completamente deberá ser engrasado con aceite de castor o de soya, nunca con un aceite mineral.

Un cinturón de cuero que ha estado sin uso y sin engrasarse por un año o más tiempo es mucho menos resistente que uno que se haya engrasado regularmente después de utilizarlo.

Los cinturones tejidos de algodón o de lino se lavarán en agua con jabón, debiendo enjuagarse y secarse con vapor moderado. Estos no se dañan con temperaturas menos de 100° centígrados.

### 1.3.5. Visores o Pantallas Transparentes para la Cara

Como las viseras transparentes de los protectores para la cara se rajan o quiebran con mucha facilidad, hay que tener cuidado especial al limpiar esta clase de equipo. El aceite o la grasa pueden quitarse con Kerosene (parafina). Las manchas en las viseras pueden desaparecer frotándolas delicadamente con un trapo suave, humedecido con un líquido limpiador tal como Kerosene o alguno de los disolventes especiales que se venden para este objeto. Si se usa un limpiador aceitoso, la visera debe lavarse con una solución de alcohol comercial para quitar los restos de aceite y evitar que se adhiera el polvo.

<sup>2</sup> Durante la limpieza deben usarse anteojos, guantes y calzado protectores.

Para quitar el polvo o basura suelta, la pantalla para la cara debe lavarse con abundante agua caliente y un jabón fino aplicado suavemente con un trapo. Hay que tener cuidado de que el agua no toque las partes de fibra, de metal o de cuero de la cabezada.

No se ha encontrado práctica la esterilización de las pantallas para la cara, pero en algunas empresas se ha adoptado la costumbre de limpiarlas con alcohol, antes de entregarlas a otro trabajador.

### 1.3.6. Sombreros Protectores o Cascos

Los sombreros protectores, y particularmente la banda para el sudor y el casquillo o hamaca, deben lavarse periódicamente en agua tibia jabonosa y enseguida enjuagarse y secarse.

Antes de dar los sombreros a otro trabajador, deben lavarse y esterilizarse, sumergiéndolos en una solución al 2% de creosol<sup>1</sup> o en una solución de hipocloruro de sodio al 3% durante un período de 3 minutos, después del cual deben lavarse cuidadosamente y, finalmente, secarse al aire puro.

### 1.3.7. Anteojos y Lentes

Los anteojos y los lentes protectores deben limpiarse frecuentemente, con agua caliente jabonosa, una solución limpiadora comercial o una mezcla de partes iguales de agua y alcohol comercial, que quitará tanto la grasa como las partículas aceitosas, de los cristales. Hay que evitar el calor excesivo al secarlos. Cuando los anteojos o gafas tengan parte de piel o de cuero, estas partes deben lavarse con jabón especial para este material y aplicarle una grasa apropiada para piel o cuero, con el objeto de evitar que éste se resquebraje.

Disolventes como el tetracloruro de carbón, gasolina (petróleo), nafta u otros aceites de petróleo, no deben usarse para limpiar esta clase de equipo por las desventajas que hemos apuntado antes y, además, porque cuando quedan restos de estos disolventes en el equipo pueden causar irritación en la piel.

Después que el equipo ha sido cuidadosamente limpiado, debe esterilizarse de acuerdo con alguno de los métodos enumerados cuando tratamos de la esterilización de las máscaras y respiradores. Anteojos o gafas que no tengan partes ahuladas o de plástico, pueden esterilizarse sumergiéndolas en agua hirviendo o en un baño de vapor por un período de 5 minutos.<sup>2</sup>

Después de limpios y esterilizados, los anteojos y lentes deben ponerse en envolturas selladas y guardarlos en cajas bien cerradas para que no entre polvo.

~~~~~  
<sup>1</sup> El creosol es un germicida derivado de la brea de carbón; como es tóxico, deben tomarse medidas protectoras al usarlo.

<sup>2</sup> Las personas encargadas de esta operación deben usar el equipo protector adecuado.

### 1.4. Ropa de Trabajo

En muchas empresas se ha generalizado la costumbre de que los trabajadores reemplazen su ropa de calle por la ropa de trabajo para el desempeño de sus labores. Esta ropa por lo general está diseñada de acuerdo con los movimientos del trabajador y los trabajos que éste ha de realizar. Esta medida es aconsejable por distintos motivos, entre ellos el de la diferencia del costo entre ambas; la suciedad que se acumula siempre usando la misma ropa y finalmente el peligro que presenta al poder transportar sustancias contaminantes fuera de los lugares de trabajo donde existe el riesgo de exposición a sustancias tóxicas.

La ropa de trabajo aunque no es considerada como una ropa para proteger al individuo contra ciertos riesgos (como veremos más adelante cuando trataremos de la vestimenta de protección) sí debe reunir ciertos requisitos para que la misma no presente un riesgo al trabajador. Por lo tanto existen distintos tipos de ropa según las tareas o trabajos que ejecute el individuo. En algunos casos pueden usarse delantales o simplemente batas. En otras tareas industriales se utiliza ropa de dos piezas (saco y pantalón), mientras que en otras es recomendable los monos (overalls) que son trajes de una sola pieza.

Cualquiera que sea el tipo de ropa utilizada debe cuidarse que ella no ofrezca peligro de engancharse o de ser atrapada por las piezas de las máquinas en movimiento como sucede con los cinturones, mangas largas, etc. Además deben evitarse los dobleces, bolsillos, etc., donde se pueden acumular polvos o residuos polvóricos.

El material textil que se emplea para la ropa de trabajo debe ser liviano, flexible y que posea escaso poder hidróscopico a fin de que no se impregne de la humedad del ambiente o del sudor del trabajador.

En este capítulo podemos incluir las capas de agua que se suministran a los trabajadores cuando se requiere que ellos ejecuten algunas tareas bajo la lluvia; en este caso esta prenda puede ser usada como ropa de protección y su tipo y diseño deben ser estudiados en relación con los movimientos que ha de ejecutar el trabajador.

Debemos incluir en este capítulo las consideraciones que deben tenerse presente no sólo en la ropa sino de ciertos objetos de adorno y de uso corriente que puedan causar accidentes. Nos referimos al uso de corbata suelta, anillos, cadenas de relojes o de llaveros, etc. de uso muy corriente entre los hombres y que en muchas ocasiones causan accidentes graves. Debiera prohibirse que durante el trabajo los trabajadores usen todos los objetos antes mencionados. En cuanto a las trabajadoras, no deben trabajar con faldas, blusas u otras prendas sueltas y no debieran usar collares o aretes que tengan aros o decoraciones de cierta magnitud. Tanto las mujeres como los hombres trabajadores, no debieran nunca de efectuar sus labores con las uñas de las manos excesivamente largas, ya que éstas pueden ocasionar accidentes.

## 2. EQUIPO PARA LA PROTECCION DEL CUERPO

### 2.1. Protección de la Cabeza

La protección de la cabeza puede ser concebida en dos partes, protección contra objetos que caen y protección contra el contacto o el atrapamiento del pelo del trabajador por máquinas o partes de éstas en movimiento. En el primer caso el elemento protector consiste en un sombrero fabricado de materiales de acuerdo con las condiciones de trabajo para que resistan el impacto de objetos o piezas que puedan caer eventualmente.

#### 2.1.1. Cascos Protectores

Un sombrero o casco protector debe reunir algunas condiciones como son: ser resistente a la combustión o por lo menos que el material tenga una combustión muy lenta; deben ser resistentes igualmente al agua a fin de que evite el ablandamiento del casco en caso de que se moje durante el trabajo. Si el sombrero fuere a usarse cerca de equipo eléctrico a tensión, el material del cual se fabrica debe ser no conductor de la electricidad. Los sombreros o cascos protectores para electricistas que resistan hasta 30,000 voltios están marcados para poderlos distinguir de los otros. Nunca deben usarse sombreros o cascos de aluminio o de algún otro metal cerca de algún lugar donde pueda presentarse el peligro de contacto eléctrico.

Los sombreros o cascos protectores para caídas de objetos deben llenar los requisitos que señalan las normas para el impacto y para la penetración. El impacto que recibe un sombrero o casco de protección se transmite a la hamaca por medio de unas cintas que hacen de cuna. Por lo tanto debe tenerse cuidado de que tanto las badanas del sombrero como las cintas que hacen la cuna, sean de un buen material y fácilmente reemplazables, tanto cuando se deterioren por el sudor, como por razones de higiene, especialmente cuando el casco es usado por más de un trabajador.

Un casco con ala completa suministra una protección para la cabeza, la cara y la nuca; sin embargo para los espacios cerrados es preferible el tipo de cachucha o sea el de alas de viseras solamente. Este último tipo de casco es el empleado generalmente por los mineros y por los soldadores. El tipo especial para soldadores lleva instalada la careta por medio de unas piezas especiales de manera que puedan subirse a fin de que eviten que el soldador tenga que descubrirse para hacer alguna inspección. Este por lo regular se emplea en las labores de construcción de barcos, tanques, etc., donde hay peligro de caída de objetos o herramientas y se trabaja en un espacio limitado.

Los cascos metálicos son en realidad superiores en resistencia al impacto pero, como se ha mencionado antes, por su conductividad, no reúnen todos los requisitos de seguridad que se necesitan, especialmente en la industria manufacturera donde puede haber algún peligro de contacto eléctrico.

### 2.1.2. Protección del Cabello

En la industria se emplean también gorras para las mujeres trabajadoras o, en algunos casos para hombres con cabello largo, a fin de protegerlo contra el atrapamiento del pelo en alguna parte de la máquina en movimiento. Las mujeres tienen además del riesgo del contacto con la máquina o las partes de ésta, el caso de que el cabello se levante o sea halado por alguna corriente de aire o llevado hacia lugares que presentan peligro. También puede ser halado por las grandes cargas electrostáticas que se generan en bandas o cilindros en movimiento, etc.

Las redecillas o turbantes compactos son frecuentemente satisfactorios para la protección del cabello pero tienen el defecto que algunas veces no cubren la cabeza completa; además no protegen el cabello contra chispas y metales calientes, como los producidos en las operaciones de soldadura. Por lo tanto, para el caso de las mujeres trabajadoras deben recomendarse gorras que sean fabricadas de una tela durable, que no sean fácilmente inflamables, que soporte el lavado y desinfección y que sea de un diseño sencillo y del tipo que ajuste bien a la cabeza. Es una práctica bastante común entre las mujeres trabajadoras, por razones de vanidad, el llevar la gorra en la parte posterior de la cabeza, dejando expuesto el cabello sobre la frente, que es precisamente la parte de cabello que puede ser más fácilmente atrapado.

### 2.2. Protección del Oído

Cada día se presta una mejor atención a los problemas del ruido en la industria y una medida lógica ha sido el tratar de reducir el ruido en su fuente de origen; sin embargo, cuando todos los medios mecánicos conocidos para reducir o limitar el ruido no tienen resultados satisfactorios, o es imposible aplicarlos, es cuando debe suministrarse a los trabajadores los protectores para el oído.

Cuando el nivel del sonido o ruido excede de 120 decibeles, punto que es considerado como límite superior para la audición normal, es necesario aislar al trabajador de los efectos del ruido, ya sea aplicando medidas técnicas para su eliminación o reducción o suministrando la protección personal del trabajador. La forma más sencilla de protección es un tapón de algodón que es el método más sencillo y antiguo pero que no es muy eficiente para la perfecta protección del oído humano a riesgos de alta intensidad. Los estudios audiométricos demuestran que el algodón, según en la forma que se haga el tapón, disminuye el ruido de 10 a 15 decibeles, dependiendo también de la forma en que se introduce el tapón en el oído. El tapón de algodón si evita la entrada de sustancias extrañas en el oído.

Los protectores de caucho o hule disminuyen el ruido de 20 a 25 decibeles. Actualmente está muy extensamente aceptado el protector para el oído fabricado de Neopreno que fue desarrollado durante la última guerra. La disminución que efectúa este protector llega hasta 110 decibeles contra

15 decibeles que reduce el algodón. El neopreno que se emplea para este tipo de protector no es irritante y es casi tan durable y elástico como el hule, siendo además muy fácil de limpiar con agua y jabón o alcohol.

Como se hace imprescindible que estos protectores ajusten perfectamente al oído, para la confección de ellos se hacen los moldes de los oídos de los usuarios. Este método se aplica para preparar los protectores de "Lucite" que es un material no inflamable y de un índice de expansión muy bajo, además de ser resistente a golpes. Los exámenes audiométricos han demostrado que los protectores de "Lucite" disminuyen el ruido de 30 a 40 decibeles y puede distinguirse la conversación ordinaria sin dificultad alguna. Un tipo de protector muy comúnmente empleado en la industria es aquel que se hace de una mezcla de cera y algodón que se ablanda y se le da forma entre los dedos antes de introducirlo al oído; este tipo de protector no es muy eficiente como los que hemos mencionado anteriormente y tiene además la desventaja de no poderse usar más de una vez. También se emplea con mucho éxito especialmente para las personas que trabajan cerca de los motores a chorro (aviones, Jets) los protectores en forma de orejeras, sostenidos por una estructura metálica sobre la cabeza.

### 2.3. Protección de la Cara

La protección para la cara y para la cabeza contra derrames y salpicaduras de substancias corrosivas es proporcionada por diversas formas, dependiendo éstas de la gravedad del riesgo a que esté expuesto el trabajador. Una buena protección consiste en una capucha de material resistente a los productos químicos con una ventana de cristal irrompible o de material plástico. Estas capuchas son extremadamente calurosas, especialmente si no tienen ventilación; por lo tanto se hace necesario que éstas estén provistas de un tubo o conducto por donde se le inyecte aire fresco.

Si la protección que se requiere es sólo para salpicaduras pequeñas, el trabajador podrá usar una visera de material que no sea afectada por la substancia. Estas viseras transparentes cubrirán toda la cara y estarán sostenidas por una estructura de manera que puedan quitarse fácilmente. Debe tenerse presente que el material de la visera no sea inflamable y que deje espacio suficiente para poder usar anteojos de seguridad debajo de ella si es necesario. Este tipo de protector no debe ser usado para la soldadura, esmerilado fuerte y en general cuando haya peligro de impactos de gran fuerza.

Para los trabajadores ocupados en las tareas de hornos, las cuales requieren protección contra el calor radiante, ésta se puede suministrar por medio de viseras de asbestos. Estas viseras están equipadas con lentes-filtros para evitar que se dañe la vista. En algunos casos el asbesto está revestido de un baño de aluminio brillante para reflejar el calor.

En cuanto a la protección de la cara para los trabajos de soldadura lo estudiaremos conjuntamente con la protección de la vista de los soldadores en el capítulo siguiente.

## 2.4. PROTECCION DE LA VISTA

### 2.4.1. Generalidades

Tanto los trabajadores industriales, como los mineros y agrícolas exponen la vista a una variedad bastante extensa de riesgos. Algunos de estos riesgos podrían controlarse en su origen por medio de encerramiento de los procesos o suministrando pantallas o defensas en el equipo. Sin embargo, muchas veces las lesiones de los ojos son causadas por partículas volantes de polvo, como pequeñas partículas de basura que se levantan por medio del viento o corrientes de aire en ocupaciones consideradas como no peligrosas.

A pesar que el ojo ha sido provisto de una defensa natural y que en muchos procesos y operaciones es obligatorio el uso de protector para la vista, las estadísticas siguen demostrando que los accidentes de ojos representan más de un 5% del total de todos los accidentes con pérdidas de tiempo. Aún más se puede agregar que las lesiones de los ojos pueden resultar en un grado mayor de incapacidad y que en la mayoría de los casos ocasionan desfiguramiento.

Las partículas volantes, salpicaduras de líquidos corrosivos, ácidos, metal fundido, polvos y rayos dañinos son las causas más comunes de accidentes en los ojos. Todos estos accidentes de ojos son prácticamente prevenibles por medios conocidos y relativamente de bajo costo.

El diseño, y construcción de los dispositivos para la protección de los ojos están sujetos a varias normas reconocidas como aceptables y sea cual fuese la forma de protección que se seleccione, deberían de consultarse esas normas que son de aplicación universal.

Los tipos principales de equipo protector para los ojos y la cara pueden ser agrupados de la siguiente manera:

1. Anteojos;
2. Viseras;
3. Caretas para soldadores; y
4. Capuchas para la protección de la cabeza en general.

El término anteojos se aplica a las gafas-espejuelos de diseños varios que se usan para la protección de los ojos. Los diversos tipos de anteojos pueden proteger contra partículas volantes, contra substancias químicas, contra gases y radiaciones y los anteojos hechos de tela metálica empleados en la agricultura y en otras operaciones similares.

### 2.4.2. Lentes contra impacto

Para proteger los ojos contra objetos o partículas volantes se usan anteojos con lentes endurecidos. Al seleccionar cada tipo de anteojos debe tenerse en cuenta multitud de factores; por ejemplo, el marco debe ser rígido de un material no corrosivo, para evitar irritaciones o decoloramientos de la piel; deben ser de diseños sencillos para facilitar su limpieza y desinfección;

ser resistentes al fuego y su colocación debe permitir estar lo más cerca posible del ojo para suministrar una visión amplia.

En lo que se refiere a los cristales o lentes, estos no deben producir distorsión apreciable y no debe causar el efecto de prisma. Una vez colocados en el aro o armadura del antejo, deben resistir un impacto de una bola de acero de 22 milímetros, que pese 44 gramos y que se deje caer verticalmente de una altura de 1.27 m.

Si el trabajador necesita anteojos para corregir dificultades visuales es muy conveniente que los lentes protectores estén graduados para corregir su visión, ya que si usan lentes protectores sobre los anteojos de uso común es muy difícil tener la posibilidad de una protección completa.

Los lentes-filtros para las caretas de soldadores deben estar protegidos por una cubierta de cristal transparente endurecido ya que los filtros contra las radiaciones de las soldaduras no son lentes de seguridad. Las caretas para soldadura se usan también como protección especial contra las salpicaduras de metal fundido chispas y radiaciones producidas por las soldaduras.

En algunas operaciones industriales se requiere el uso de filtros para reducir la intensidad del deslumbramiento. Estos filtros se seleccionan de acuerdo con las especificaciones que aparecen en las normas reconocidas internacionalmente.

Los filtros para proteger los ojos contra las radiaciones pueden usarse tanto en los anteojos como en las caretas para soldadores.

En algunos trabajos, tales como el vaciado de metales que se funden a baja temperatura, no es necesario la protección contra las radiaciones, pero si es de recomendar la protección contra las salpicaduras de metal. En este caso se puede utilizar caretas similares a las caretas para soldadores o también unas caretas hechas de tela de alambre las cuales suministran una mejor ventilación. Estas últimas no tienen ventana y permiten una visibilidad relativamente buena, además de no empañarse como sucede con las ventanas de cristal.

#### 2.4.3. Empleo de Material Plástico

El empleo cada día más extenso del material plástico como protección para los ojos ha dado como resultado la investigación de sus características en comparación con el vidrio.

El material plástico, del espesor adecuado, deberá pasar la misma prueba de la caída de la bola de acero que se menciona en la sección anterior para los lentes contra impacto. El plástico tiene una resistencia mayor a la rotura que los lentes de vidrio pero tanto el cristal como el plástico tienen mayor resistencia al impacto cuando el objeto que choca es redondeado. Los objetos con aristas agudas pueden más fácilmente causar la rotura del lente. La prueba de la resistencia al impacto de pequeñas partículas a gran velocidad es más favorable para el plástico que para el cristal. Para evaluar todas estas pruebas de impacto deben tenerse en cuenta el espesor, tamaño y composición del material, este último ha hecho observar que incluso el mismo material fabricado por diferentes firmas tiene propiedades distintas.

La resistencia a la abrasión del plástico no es buena; para hacerla satisfactoria se requiere recubrir el plástico con un material especial. La resistencia del plástico a los materiales calientes es igual o mejor que la del vidrio; además, el metal caliente invariablemente rompe el cristal y no rompe el lente plástico.

#### 2.4.4. Consideraciones sobre la Selección de los Anteojos

Cuando se seleccione el tipo de anteojos que debe usarse en un trabajo específico deben considerarse los siguientes factores:

1. Armadura.
2. Aros.
3. Viseras laterales.
4. Lentes.

La armadura para los anteojos debería ser de un trabajo fino y bien terminado, pero lo suficientemente resistente para que mantenga su forma. El material debería permitir la limpieza y esterilización por cualquiera de los métodos que se han indicado anteriormente. El material no debiera de manchar la piel. Las armaduras de metal no debieran usarse cuando hayan posibilidades de contacto con circuitos eléctricos a tensión. Si estas armaduras son de nitrocelulosa o de cualquier otro material inflamable, no debieran de usarse en lugares que estén expuestos a altas temperaturas, ya que presentaría un peligro de inflamación.

Las armaduras de metal para los anteojos que van a ser usados por los trabajadores expuestos a calores excesivos, deberían tener las partes metálicas que toquen la piel, recubiertas de un material que evite la irritación de la misma debido a la retención del calor. Las patillas de los anteojos deben llenar los mismos requisitos que la armadura. Los anteojos que utilicen bandas para sostenerse de la cabeza deberían tener dichas bandas del tipo ajustable, además éstas deben ser fácilmente reemplazables.

La parte de la armadura que monta sobre la nariz, los puentes y demás accesorios de las armaduras que tengan contacto con la piel, deben ser de material que no sufra la corrosión y no decolore o irrite la piel.

Los lentes deben estar firmemente asegurados a los aros; estos pueden estar fijados, ya sea a los aros propiamente dichos o a un copa que sirve de armadura y de aro a la vez. Deben estar contruidos de tal manera que sostenga el lente en su posición aunque dicho lente se quiebre o rompa. Debe igualmente permitir el cambio de lentes fácilmente.

Las viseras laterales de los anteojos pueden ser contruidas de metal, cuero o cualquier otro material no inflamable, suficientemente flexible para permitir el ajuste de la misma al contorno de la cara. Las partes en contacto con la piel deben estar lisas a fin de evitar irritaciones o cortaduras en la misma. Los orificios para ventilación deberían ser lo suficientemente pequeños para que las partículas volantes no penetren.

Los lentes para los anteojos deben ser resistentes al impacto, libres de estrias, de burbujas de aire o cualquier otro defecto. Excepto cuando los lentes irrompibles han sido graduados para corrección de dificultades de la visión, deben tener sus dos caras perfectamente lisas y paralelas. Deben además garantizar una transparencia perfecta.

Los lentes para los anteojos de seguridad deben tener no menos de 28 mm, en la dirección vertical y 44½ mm. en la dirección horizontal. Cuando se trate de lentes circulares, que no estén graduados para corregir la visión, estos deben ser de un diámetro uniforme de 50 mm.

Los lentes se fabrican de diferentes materiales y cada uno de ellos tienen ciertas desventajas las cuales deben tenerse en cuenta para las condiciones en las cuales se va a trabajar. Los tres tipos de materiales más extensamente empleados para los lentes son: 1) cristal laminado; 2) cristal endurecido; y 3) plástico transparente. Los lentes de cristal laminado consisten en dos o más finas capas de cristal cementado; no deben emplearse para lentes que estén expuestos a fuertes golpes o a altas temperaturas. Los lentes de cristal endurecidos se fabrican para recibir fuertes golpes. El plástico transparente es más ligero y más transparente que muchos lentes pero tiene el inconveniente que se raya fácilmente; además, si se expone a fuertes golpes puede fracturarse. Este material no debe emplearse para anteojos que estén expuestos a trabajos rudos.

#### 2.4.5. Consideraciones Especiales para Ciertas Operaciones

La eliminación de los rayos ultravioleta en diversas operaciones industriales, debe ser objeto de una primera atención porque ellos pueden producir grandes lesiones sin aviso previo. La conjuntivitis en los ojos no se presenta sino después que el daño está hecho.

Una segunda atención debe dársele a la protección contra los rayos infrarrojos porque la acción de ellos, siendo calorífica, puede afectar al trabajador produciendo una sensación de quemadura que es sentida inmediatamente al mirar una fuente que emita tales radiaciones.

Todas las normas nacionales e internacionales para la protección de la vista de los trabajadores son muy estrictas en la eliminación de ambas radiaciones: las ultravioleta y las infrarrojas. Estas normas establecen que para absorber completamente dichas radiaciones deben emplearse los lentes-filtros.

Existen otras operaciones especiales como son la manipulación de substancias químicas, el trabajo con metales fundidos en los cuales deben tenerse en cuenta el tipo de anteojos para proteger la vista de los trabajadores. Tanto en un caso como en el otro se deben recomendar anteojos que eviten que cualquier salpicadura, emanaciones o gases de las substancias a que nos referimos, puedan penetrar en el ojo.

#### 2.4.6. Compuestos para Evitar el Empañamiento de los Lentes

Existen en el mercado diversos compuestos que aplicados en los lentes, en la parte interior de los anteojos, evitan que estos se empañen con la con-

densación del vapor de agua. También existe un método muy corriente en la industria que es aplicar una película fina de agua enjabonada la cual una vez seca evita el empañamiento de los lentes por un cierto periodo de tiempo.

#### 2.4.7. Cuadro para la Selección de Anteojos según los Riesgos

Riesgos que requieren protección para la vista y tipo de Protector.

| Riesgos                                                                                             | Tipo de Protector                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| a) Objetos volantes (Impactos fuertes)                                                              | 1. Anteojos del tipo de copa con viseras laterales.<br>2. Anteojos del tipo de copa.                                                                                                                                                |
| b) Partículas volantes (Polvo o viento).                                                            | 1. Anteojos tipo de caja.<br>2. Anteojos tipo espejuelo con viseras laterales.<br>3. Anteojos de copa.<br>4. Viseras de cara o espejuelos sin viseras laterales donde no existen polvos y donde el riesgo sea únicamente de frente. |
| c) Metal fundido.                                                                                   | 1. Anteojos tipo de caja.<br>2. Espejuelos con viseras laterales.<br>3. Anteojos tipo de copa.<br>4. Viseras de cara.<br>5. Caretas de soldadores.                                                                                  |
| d) Gases, emanaciones, neblinas y líquidos peligrosos.                                              | 1. Anteojos a prueba de salpicaduras y líquidos.<br>2. Anteojos a prueba de gas.<br>3. Caretas (véase el equipo de protección para las vías respiratorias).                                                                         |
| e) Resplandor o deslumbramiento donde solamente se requiere una reducción ligera de la luz visible. | 1. Anteojos tipo espejuelos con lentes-filtro.<br>2. Anteojos tipo copa con lentes-filtro.<br>3. Para los filtros, véase las normas pertinentes.                                                                                    |
| f) Energía radiante peligrosa cuando se requiere una reducción moderada de luz visible.             | 1. Anteojos tipo espejuelo con lentes-filtro.<br>2. Anteojos tipo copa con lentes-filtro.<br>3. Caretas de soldadores.<br>4. Véase el número E-3.                                                                                   |
| g) Energía radiante peligrosa cuando se requiere una reducción grande de luz visible.               | 1. Caretas de soldadores.<br>2. Viseras portátiles para soldadores.<br>3. Véase número F-4.                                                                                                                                         |

## 2.5. Protección para las Extremidades del Cuerpo

### 2.5.1. Generalidades

En este capítulo incluiremos los diversos dispositivos que se emplean para proteger las manos, brazos, la ropa de protección en general, salvavidas, rodilleras y protección de los pies y de las piernas.

### 2.5.2. Protección de las Manos y los Brazos

Aproximadamente la tercera parte de los accidentes con lesiones que suceden en el trabajo implican lesiones en los dedos, manos y brazos. Debido a la aparente vulnerabilidad de los dedos, manos y brazos, el uso de protectores se requiere muy a menudo. Los fabricantes de estos protectores, ofrecen una amplia variedad de tales equipos para proteger estas partes del cuerpo contra los diversos riesgos profesionales. El protector más común, o sea el que más extensamente se usa, es el guante para proteger las manos; estos se fabrican en distintos tipos para llenar las exigencias diversas del trabajo.

En general debe siempre recomendarse que los guantes no debieran ser empleados por operarios que trabajan alrededor o en máquina en movimiento, ya que en vez de una protección, este dispositivo podría presentar un riesgo. Los guantes son capaces de ser atrapados entre las partes en movimiento y halar la mano del trabajador hacia la máquina. Por este motivo debe seleccionarse muy cuidadosamente para ciertas y específicas operaciones donde el guante no pueda eventualmente constituir un riesgo al trabajador.

Para la manipulación de materiales se recomiendan guantes o dispositivos similares tales como almohadillas o mitones, cuya construcción y material depende de los objetos que se manipulen. Por ejemplo, la manipulación de objetos con aristas cortantes es diferente a la de la que se emplea para manipulación de otros materiales menos pesados. Además, para recomendar el tipo de guante apropiado para la manipulación de materiales hay que tener en cuenta que ellos suministren agarre perfecto de las piezas que se manipulan. Los guantes o mitones reforzados con grapas metálicas no deben ser empleados en ninguna operación que implique aparatos eléctricos a tensión.

Cuando se requiera el uso de guantes para proteger las manos de los trabajadores contra soluciones químicas, estos deben ser del largo suficiente para proteger la mayor parte posible del brazo y también extenderse hasta más arriba de la muñeca. Deben, además, ser de un diseño tal que evite la introducción de salpicaduras o del mismo líquido o sustancia química dentro del guante; para tal objeto estos guantes deben ajustar firmemente al antebrazo del trabajador. Se exige que en estos casos, las mangas de la camisa del trabajador se usen por arriba de la parte del cuello del guante.

Aunque los guantes de caucho o hule son generalmente prácticos como medio de protección de las manos contra el efecto de las soluciones químicas,

hay que tener presente que los compuestos derivados del petróleo tienen un efecto dañino al hule natural y, por lo tanto, en estos casos se recomienda el uso de guantes fabricados de caucho o hule sintético, tal como el neopreno.

Para la protección de las manos de los trabajadores ocupados alrededor de instalaciones o equipos a tensión, se requiere el uso de guantes de hule que reúnan ciertas especificaciones y que estén probados. Estos guantes deben ser fabricados especialmente para "electricistas" y deben igualmente tener el sello o marca de haber sido probados a determinado voltaje. Estos guantes de hule deben usarse debajo de un guante fuerte a fin de proteger el guante de hule contra desgastes, cortes o punzadas de alambre, etc., que pudieran reducir el valor de la protección que suministran. Todos los guantes para electricistas o personal que trabaje cerca de circuitos o en equipos eléctricos a tensión deben ser inspeccionados regularmente y ensayados o probados ya que es absolutamente esencial que éstos puedan suministrar la protección para lo cual están indicados. Todo guante de este tipo que se encuentre con defectos o dañados por cualquier otro motivo debe retirarse inmediatamente del uso.

Para algunos trabajos industriales no se requiere el empleo de guantes que cubran toda la mano. En estos casos la protección se requiere que sea limitada a uno de los dedos de la mano; para estas eventualidades existen en el mercado los llamados dedales (como los que se usan para coser) que protegen parte o todo un dedo de la mano.

Para la protección de la mano y los brazos contra líquidos calientes o sustancias químicas corrosivas, se emplean guantes de materiales que no sean atacados por esas sustancias y que cubran la mano y parte del antebrazo.

Como protección contra el calor se emplean protectores de mano y brazo que son fabricados de asbesto o de lana. Aunque pueden emplearse dispositivos de cuero hay que tener en cuenta que este material no soporta temperaturas muy elevadas.

### 2.5.3. Protección de las Piernas y los Pies

#### Protección de las Piernas

La protección para las piernas en ciertas operaciones industriales y en la mayoría de los trabajos agrícolas es un problema de fácil solución ya que en el mercado existen diversos tipos de protectores para esta parte del cuerpo y que se han utilizado, sobre todo en la agricultura desde hace muchos años.

Para los trabajos para los cuales hay peligro de que salten sustancias calientes que pudieran producir lesiones en las piernas y en los pies, se usan botas de asbesto o de algún otro material que proteja al individuo contra las posibles quemaduras; también estas se emplean en algunas ocasiones, en los trabajos de soldadura.

Para los trabajos con ácidos o sustancias químicas también se usan botas especiales fabricadas de material que no sean atacadas por las substan-



cias con que se trabaja ante el primer tipo de bota como el segundo se fija a la pierna por medio de bandas o baches. Estos dispositivos de cierre deben ser de acción rápida a fin de que en caso de un accidente, puedan despojarse de dicha bota en el menor tiempo posible.

Para las labores agrícolas se emplean por lo regular botas de cuero de distintos tipos. Estas botas además de proteger la pierna del trabajador contra posibles cortadas o arañazos producidos por la vegetación, sirven también como dispositivos protectores contra mordeduras de serpientes y animales venenosos.

### *Protección del Pie*

El calzado de protección para los trabajadores debe proteger el pie de los mismos, contra humedad y sustancias calientes contra superficies ásperas, contra pisadas sobre objetos filosos o agudos y contra caídas de objetos. El calzado de protección también debería proteger al trabajador contra conmociones eléctricas y contra la acumulación de electricidad estática. Estos últimos tipos de calzado deben reunir ciertas condiciones y son diferentes en su construcción al calzado de protección contra las condiciones que hemos apuntado antes.

El calzado de protección deben ser durable, de buena construcción y debe adaptarse perfectamente al pie del trabajador. Por zapato o bota de seguridad se entiende un zapato o bota con puntera de acero capaz de soportar un impacto o carga. Se fabrican también punteras plásticas o de fibras endurecidas que pueden ser empleadas para calzado que usen los trabajadores ocupados alrededor de equipos eléctricos a tensión; en este caso la resistencia al impacto de un objeto que cae es secundario a la necesidad de aislamiento.

Las polainetas de material apropiado usadas sobre los zapatos proporcionan una protección adicional contra chispas, aceite, ácidos, sustancias corrosivas, etc. sin embargo, esta clase de protección no se requiere cuando se usan botas o polainas ya que la lengüeta de la misma, proporciona una igual protección.

Los diferentes tipos de materiales usados para el calzado de protección son: piel, hule, neopreno y madera. Cada uno de estos materiales se usan de acuerdo con el fin que ha de tener el calzado. Por ejemplo, los zapatos contruídos de piel al cromo son más resistentes al calor; los de hule natural son resistentes a la humedad, a los ácidos, etc., pero se deterioran cuando están expuestos a grasas, aceites, polvos, o a excesivo calor y a algunos ácidos; los de neopreno o sea el calzado con suela de este material se emplea mezclado con corcho o cuerdas para suelas de calzado que se va a emplear en pisos resbalosos; además son resistentes a todos los derivados del petróleo; la madera se usa para la suela de los zapatos que han de estar en contacto con agua, aceites, ácidos, sustancia cáustica y calor, también proporcionan protección contra clavos, cristales rotos, metales y cualquier otro objeto con aristas cortantes; sin embargo, ellos no proporcionan la flexibilidad necesaria y no son confortables para un uso prolongado.

Existen diversos tipos de calzado los cuales son fabricados con ciertas especificaciones para diversas operaciones y trabajos. Estos tipos son:

1. Calzado protector general;
2. Calzado resistente a sustancias químicas;
3. Calzado para fundidores;
4. Calzado para trabajos en electricidad;
5. Calzado a prueba de chispa; y
6. Calzado conductor.

*El calzado protector general*, es el tipo básico de zapato de seguridad. Se fabrican de diversos estilos, comprendiendo desde el tosco zapato para trabajos fuertes hasta el estilo de calzado bajo, para uso en la calle. Todos ellos tienen puntera de acero para la protección contra el impacto.

Para los trabajos en condiciones húmedas o pisos mojados se recomiendan unas sandalias con suela de madera en la cual se desliza el pie, ya calzado en un zapato de este tipo.

*El calzado resistente a sustancias químicas*, es aquel cuyas suelas son de material resistente a grasas, ácidos o solventes.

Las suelas de este tipo de calzado son generalmente hechas de neopreno y de cuerda o corcho mezclado con neopreno. Algunos de estos zapatos están revestidos interiormente con dacrón, que es una fibra resistente a los aceites, ácidos, etc.

*El calzado para fundidores*, es el zapato especial que tiene la abertura del empeine cerrada por donde pueda penetrar metal fundido o arena caliente.

La parte superior del calzado está contruída de material elástico lo cual suministra la facilidad de quitarse el zapato inmediatamente en caso de urgencia. Este tipo de calzado también tiene puntera de acero.

*El calzado para trabajos en electricidad*, es aquel que está equipado con punteras de material no metálico o con punteras metálicas pero aisladas. Este tipo de calzado no debe tener partes metálicas. Es usado por electricistas y por el personal que pueda estar en contacto con equipos eléctricos a tensión y también por las personas que manipulan materiales inflamables, sustancias explosivas y en las operaciones de refinado de productos orgánicos que produzcan polvos explosivos (harina, azúcar, etc.).

*El calzado a prueba de chispa*, comprende aquel cuyo tipo tiene los ojetes y demás partes metálicas de alguna aleación de cobre; por ejemplo, el latón; para evitar la generación de chispas. Este zapato se recomienda para aquellas industrias en las cuales al producirse una chispa pueden inflamarse los gases del ambiente.

*El calzado conductor*, comprende el tipo de zapato diseñado y contruído para evitar que el cuerpo humano acumule cargas de electricidad estática al punto que pudiera causar una chispa. La suela, tacones y el revestimiento de dicho zapato están conectados eléctricamente y cualquier parte de metal usado en la construcción debe ser del tipo de metal no-ferroso. A fin de no

afectar la conductividad de estos zapatos, los trabajadores no deben usar calcetines de lana, seda natural o nylon ya que estos materiales producen un aislamiento entre el pie y el zapato. También debe tenerse presente que el polvo de talco sirve de aislamiento. Los trabajadores deben usar calcetines de algodón o rayón cuando se use este tipo de zapato. Debe tenerse en cuenta que para una perfecta conductividad el piso sobre el cual caminan las personas que usen este tipo de calzado, debe ser también conductor a fin de permitir las descargas de electricidad estática del cuerpo humano a medida que ésta se va generando.

### Protectores del Pie

Cuando se manipulen ciertos objetos pesados tales como barriles o tambores cargados, trozos de madera, piezas de acero, lingotes, etc., cuyo impacto podría ser mayor que el que resisten las punteras ordinarias de acero de los zapatos de seguridad, se deben usar los protectores del pie. Estos protectores están contruidos de metal o acero corrugado de construcción sólida y consistente única y exclusivamente en una puntera amplia que llega hasta le empeine del pie. Este se fija al calzado por medio de cintas. Estos protectores pueden soportar grandes impactos sin deformación o daño al calzado o al pie del trabajador. Los protectores del pie se hacen con suela a prueba de resbalones. Debe tenerse presente que para mayor protección, los mismos deben asentarse en un piso sólido.

### RIESGOS QUE REQUIEREN LA PROTECCION DEL PIE

| Riesgos                                                                         | Tipo de calzado de protección     |                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|                                                                                 | Puntera de protección             | T i p o                                                           |
| a) Substancias cáusticas corrosivas, ácidos.                                    | Metal.                            | Calzado resistente a substancias químicas.                        |
| b) Fundición, metal fundido.                                                    | Metal.                            | Calzado para fundidores.                                          |
| c) Equipos eléctricos a tensión.                                                | Fibra o material plástico.        | Calzado para trabajos en electricidad.                            |
| d) Substancias inflamables.                                                     | Metal aislado o metal no-ferroso. | Calzado conductor.                                                |
| e) Petróleo, grasas, etc., etc.                                                 | Metal.                            | Calzado resistente a substancias químicas.                        |
| f) Fango.                                                                       | Metal.                            | Calzado de hule.                                                  |
| g) Trabajos agrícolas forestales, minas, canteras y demás industrias.           | Metal.                            | Calzado protector general.                                        |
| h) Manipulación de materiales u objetos pesados (trozas, lingotes, metal, etc.) |                                   | Además de calzado de seguridad, debe usarse el protector del pie. |

### 2.6. Ropa de Protección

En páginas anteriores, se examinaron las condiciones que deben reunir las ropas de trabajo. En esta parte estudiaremos la ropa especial que debe de usarse incluyendo delantales y gabachas para la protección contra ciertos riesgos específicos y en especial contra la manipulación de substancias cáusticas o corrosivas y que no protegen la ropa ordinaria de trabajo.

Existen diversos tipos de protectores que incluyen desde la ropa hasta el sombrero para proteger a los trabajadores contra salpicaduras de substancias corrosivas. Estas diferentes piezas están contruidas generalmente de hule natural; sin embargo para los casos en que este hule no proporcione los resultados satisfactorios se puede usar el hule sintético o compuestos plásticos.

Hoy en día en las plantas que emplean energía atómica se usan trajes plásticos para evitar el contacto de los polvos radioactivos contra la piel del trabajador. Estos trajes plásticos son completamente cerrados y se mantienen a una presión mayor que la del medio ambiente donde trabaja el individuo, a fin de evitar que penetre el polvo radioactivo.

Para los casos de incendio de material inflamable se emplean los llamados trajes de asbesto y últimamente se han puesto en el mercado unos trajes de algodón aluminizados, muy resistentes, este material es simplemente tejido de algodón con un baño de aluminio brillante. Las ventajas que tienen estos trajes es que son más ligeros que el asbesto, pues no interfieren con los movimientos del trabajador y dan una protección contra las radiaciones infrarrojas tan efectiva como el asbesto.

Para los trabajos de limpieza con chorro de arena en las fundiciones, también se emplea un traje especial que tiene ventilación de aire y que está formado de capuchón, chaqueta y pantalón de un material textil bastante resistente y que debido a la ventilación que se le suministra no son desagradables a los trabajadores.

Para las operaciones de mezcla, manipulación y riego de los insecticidas que están contruidos por substancias tóxicas (como casi todos los insecticidas que se emplean en la agricultura) los trabajadores deben usar ropa incluyendo batas y sombreros de material impermeable además de los guantes, gafas o protectores de la cara y respiradores adecuados a las substancias de que se trata. Estos implementos de protección deben lavarse en un lugar apropiado y nunca permitir a los trabajadores llevarlos a su domicilio, ya que las substancias impregnadas o adheridas a los distintos implementos que hemos mencionado antes, serían suficientes para causar una grave intoxicación.

Para los trabajadores ocupados en labores de reparación, raspado, pintura en puentes, torres, etc., y para los armadores de estructuras sobre agua (mar, ríos, etc.) se les deben suministrar salvavidas especiales que permitiendo la libertad de movimientos del trabajador lo hacen flotar, con la cabeza fuera del agua, aun si ha perdido el conocimiento.

Cuando por las necesidades del trabajo, los obreros tengan que ejecutar sus labores arrodillados, deben suministrárseles rodilleras. Estas rodilleras son pequeños cojines que se fabrican de hule espuma o hule acolchonado y que se fijan a las piernas y a la rodilla por medio de unas cintas.

## 2.7. Cinturones de Seguridad

En este capítulo nos dedicaremos a estudiar los cinturones propiamente dichos, las "cuerdas salvavidas" que se unen a los cinturones y los amortiguadores de las mismas para neutralizar el impacto de la caída.

Los cinturones de seguridad, son empleados para proteger a las personas que trabajan en lugares elevados que presenten un peligro de caída. Por ejemplo, el riesgo de los linieros (trabajos de postes), el riesgo en el trabajo de estructuras elevadas (construcciones de edificios de acero, chimeneas, etc.), el riesgo de los limpiadores de ventanas elevadas, etc.

Además, existen otros tipos de cinturones de seguridad como los que se emplean en los aviones y en los vehículos motores para mantener a la persona fija al asiento en caso de accidente. Estos tipos de cinturones deben tener hebillas o dispositivos de cierre de acción rápida, para que la persona pueda librarse de éstos en caso de emergencia.

Al seleccionar el cinturón apropiado para trabajos industriales, debe tenerse en consideración dos tipos: aquellos para uso normal (cinturones para linieros) y los de emergencia (limpiadores de ventanas, trabajo en torres, etc.). Los primeros son para esfuerzos ligeros que se presentan por lo regular en una labor usual y que están expuestos sólo al peso del usuario; mientras que los segundos o sea los de emergencia, están expuestos eventualmente al impacto producido por la caída de la persona. Estos últimos deben ser de mayor resistencia y van adheridos a una "cuerda salvavidas".

Tanto un tipo como el otro debe inspeccionarse para descubrir los puntos débiles que harían fallar al cinturón. Las argollas usadas para los cinturones deben ser del tipo "D" y éstas deberían estar enlazadas al cinturón y nunca remachadas. Los herrajes y las hebillas deberán ser de una resistencia igual o superior a la del material del cinturón. Las hebillas deben ser del tipo de acción rápida.

El material del cinturón (tejido o cuero) debe ser de la mejor calidad. Hay que recordar que los de cuero exigen un mantenimiento adecuado para evitar que se dañe el material.

Al seleccionar un cinturón para uso general en la industria se debe tener en consideración el trabajo normal al cual se va a emplear.

La inspección y prueba, de los cinturones de seguridad debe hacerla el patrono y, cada vez que se vaya a usar, el usuario debe examinar que los dispositivos del cinturón estén en buen orden de funcionamiento. Las inspecciones regulares deben hacerse en períodos que no excedan de 3 meses por personas responsables y calificadas.

Los cinturones de cuero no deben tener cortaduras; aunque los cortes paralelos al cinturón no son muy peligrosos, todo cinturón con cortadas en el cuero debe eliminarse del uso.

Los cinturones de fibra no deben usarse si tienen fibras gastadas o cortadas. Los remaches deben ser examinados con cuidado para poder garantizar la seguridad del cinturón. Debe igualmente tenerse presente al seleccionar un cinturón de fibra que vaya a estar expuesto a impactos, que éste no use remaches para las uniones, ya que estos debilitarían la fibra y un impacto podría hacer fallar la resistencia del cinturón.

Para las pruebas o ensayos debería tomarse uno de muestra y hacerle la prueba. Los cinturones en uso pueden debilitarse si se prueban a fuerza de impactos mayores de los cuales están calculados.

Para juzgar la seguridad de un cinturón deben tenerse en cuenta los siguientes factores:

1. La fuerza suficiente para detener al individuo después de una caída libre máxima.
2. El dispositivo para absorber la tensión o impacto de la caída debe evitar la lesión producida por el impacto y que la "cuerda salvavidas" se rompa.
3. La "cuerda salvavidas" debe tener una longitud determinada por la distancia a los obstáculos salientes que pueda encontrar el individuo en caso de caída.

Las cuerdas salvavidas se emplean como protección adicional. El material debe ser de la mejor calidad y resistente a la abrasión. Las cuerdas más usadas actualmente son las de nylon que son más resistentes al uso y a la abrasión. El diámetro de la cuerda depende del peso y del impacto que debe soportar. Un diámetro usual para el nylon es el de 1.5 cm. y para las de fibras de buena calidad de 2.00 cm.

Los nudos y las "cocas" debilitan la resistencia de las cuerdas; las cocas pueden romper las cuerdas cuando éstas son cerradas y se han mantenido por algún tiempo en la cuerda sin eliminarse. La reducción de la resistencia de la cuerda es muy notable cuando ella se encuentra doblada o pasa por una arista aguda.

No se deben emplear cables de acero para las cuerdas salvavidas ya que estos por su rigidez, son difíciles de amarrar y además son peligrosos cuando están cerca de instalaciones eléctricas a tensión.

La extensión de la cuerda salvavidas debe ser de longitud suficiente para permitir una caída libre corta.

Las cuerdas salvavidas deben conservarse limpias; para lavarse puede usarse agua y jabón y secarse a la temperatura del ambiente; nunca debe exponerse a temperaturas elevadas ya que debilitaría su resistencia.

La inspección de las cuerdas salvavidas debe incluir el examen de las fibras interiores para descubrir si existe alguna decoloración, rotura o dete-

rioro. Toda cuerda que dé señales de raspaduras, que haya perdido su diámetro original (debido al alargamiento) y que tenga apariencia lisa, debe descartarse del uso.

El almacenamiento de las cuerdas salvavidas debe hacerse en lugares secos, no expuestos a altas temperaturas y nunca deben depositarse dobladas, sino enrolladas en carretes o formando rollos.

Los amortiguadores son dispositivos que se colocan en uno de los extremos de la cuerda para neutralizar el impacto, en caso de caída del individuo. Estos dispositivos deben inspeccionarse regularmente y mantenerlos en buen estado de funcionamiento.

### 3. PROTECCION DE LAS VIAS RESPIRATORIAS

#### 3.1. Generalidades

Con el término equipo de protección de las vías respiratorias se designa a todos aquellos aparatos y dispositivos diseñados para proteger al trabajador contra la aspiración de los contaminantes del aire. Estos contaminantes comprenden una gama bastante variada de polvos, vapores, emanaciones y gases tóxicos e incluye aquellas sustancias que, sin ser tóxicas, son molestas al individuo.

El medio para eliminar la penetración de estas sustancias en las vías respiratorias consiste en colocar un medio filtrante entre los órganos respiratorios del individuo y el medio ambiente; o también por un completo aislamiento del medio ambiente.

A pesar de que se ha progresado bastante en la eliminación de los contaminantes de los ambientes industriales, existen todavía una serie de operaciones en las cuales se requiere que el trabajador sea provisto de un equipo adecuado para proteger sus órganos respiratorios contra los contaminantes en suspensión del aire ambiente. Además, en ciertos procedimientos industriales en los cuales se ha efectuado la eliminación de los contaminantes, puede presentarse debido a fallas o escapes, el riesgo de que las sustancias tóxicas pasen a contaminar el aire ambiente. Por otro lado, para contingencias como estas y para las labores de salvamento se hace necesario suministrar el equipo protector adecuado para los trabajadores.

Actualmente existe en el mercado un sinnúmero de tipos de aparatos y dispositivos para la protección de las vías respiratorias; algunos de éstos usan protección contra todos los diversos riesgos que pueden presentarse en una industria; algunos otros son más efectivos contra ciertos contaminantes y finalmente otros tipos de estos protectores tienen un periodo limitado en su uso.

El diseño, construcción y las limitaciones de estos aparatos y dispositivos están sujetos a varias normas nacionales y aquellas que han sido aprobadas por los organismos competentes llevan una etiqueta en la cual se especifica el tipo de riesgos que protegen, así como sus limitaciones. Estas normas se refieren también al diseño y construcción de los mismos.

#### 3.2. Características Generales del Equipo

A fin de poder garantizar su uso, a pesar de todas las circunstancias desfavorables que se puedan presentar en los trabajos y procedimientos industriales, mineros y agrícolas, los diversos tipos de dispositivos o aparatos para proteger las vías respiratorias deben de estar conforme a los siguientes requisitos generales:

1. Todos los aparatos y dispositivos deben ser de construcción resistente y simple, así como de materiales durables. Estos deben ser mantenidos listos para ser usados ya que de otra manera darían una falsa seguridad y se convertirían en un peligro en vez de protección. Las partes vitales de los aparatos usados para el trabajo de salvamento deberán estar protegidas contra golpes o cualquier otra condición que pudiera dañar dichas partes.
2. Los aparatos debieran garantizar su funcionamiento, aún en manos de personas excitadas o no adiestradas.
3. Estos deben garantizar un cierre perfecto en todas sus partes, o de otra manera, que sean herméticos.
4. Los aparatos no deben tener en el circuito de respiración ninguna presión negativa que pudiera ocasionar la admisión de los contaminantes tóxicos en el circuito, si estos no fueran absolutamente herméticos.
5. Todos los aparatos y dispositivos deben ser fácilmente usables; no deben interferir con los movimientos del trabajador ni causar irritación alguna a la piel en los puntos de contacto con ésta o en los puntos donde se fijan a la cara. Deberían dejar los brazos y el pecho tan libres como sea posible.
6. Deberían permitir el trabajo normal sin esfuerzos en la respiración. El usuario debe poder respirar libremente y no debe sentir la sensación de que el aire es insuficiente.
7. Deberían eliminar la cantidad de bióxido de carbono que contiene el aire que se expele.
8. Deben ser de fácil mantenimiento, inspección, esterilización y limpieza.

#### 3.3. Tipos y Características Especiales del Equipo

La eliminación de los contaminantes del aire aspirado por los trabajadores, puede llevarse a cabo por 3 métodos principales:

1. Filtros mecánicos para eliminar polvos y neblinas.
2. Absorción o reacción química para eliminar los gases y vapores.
3. Suministro de aire puro.

Basando la clasificación en la forma en que estos aparatos funcionan, el equipo para la protección de las vías respiratorias puede agruparse de la siguiente manera:

1. Respiradores de filtro mecánico.
2. Respiradores de cartucho químico.
3. Máscaras de depósito.
4. Respiradores y máscaras con suministro de aire.
5. Aparatos generadores de oxígeno.

Los tres primeros tipos del equipo antes mencionado, pueden ser únicamente usados en condiciones expresas de que el aire ambiente contenga suficiente cantidad de oxígeno después de pasar a través del filtro. Es muy importante que el aire una vez pasado por el filtro tenga como mínimo el 16% de oxígeno.

Cada tipo de los equipos antes mencionados tienen un campo definido de utilización así como de limitación; por lo tanto, al seleccionar el tipo de equipo para un trabajo determinado debe prestarse atención al tipo de exposición y a las prescripciones que establecen las normas aceptables.

### 3.4. Respiradores

#### 3.4.1. Respiradores de Filtro Mecánico

El término respirador de filtro mecánico se asigna a un dispositivo que cubre la boca y la nariz, diseñado para que el usuario aspire el aire que lo rodea después de haber pasado a través de un medio filtrante mecánico que elimina todas las partículas dañinas, atrapándolas físicamente a medida que el aire que se aspira pasa a través del material.

Los respiradores cuando están colocados correctamente en la cara del usuario permiten usar también los diversos tipos de gafas o anteojos protectores sin entorpecer la efectividad de éstos o de los respiradores.

Los respiradores de filtro mecánico consisten esencialmente en un medio filtro mecánico, una válvula de inhalación, válvula de exhalación, la mascarilla o la estructura que cubre la nariz y la boca y sus accesorios o equipo para retener el respirador confortablemente en su posición adecuada. El arreglo o forma del filtro debe ser tal que permita fácilmente su limpieza o su reemplazo sin permitir filtraciones de aire no purificado después de que tales cambios se hayan efectuado.

Todas las partes que estén en contacto con la piel del usuario deben ser de material no irritante y todo el respirador debe permitir la limpieza y la esterilización tal como se indica en la sección núm. 1.3.2.

#### 3.4.2. Características de los Respiradores de Filtro Mecánico

Existen diversos tipos de respiradores de filtro mecánico de acuerdo con los distintos tipos de contaminante en suspensión en el aire ambiente. Los principales tipos de respiradores de filtro mecánico son:

1. Respiradores para polvo que protegen contra las partículas de materias generadas mecánicamente y que se encuentran en la gama de 0.1 a 10 micras de dimensión. También incluye los polvos irritantes, fibrosos, tóxicos y radioactivos.
2. Respiradores para neblinas y nieblas que protegen contra los líquidos en suspensión, en partículas que van de 1 a 10 micras.
3. Respiradores para emanaciones metálicas que protegen partículas sólidas generadas químicamente en las dimensiones que varían de 0.1 a 1.0 micras.
4. Respiradores para humo que protegen contra partículas sólidas generadas químicamente, de origen orgánico, en dimensiones que varían de 0.001 a 0.3 micras.
5. Respiradores para organismos vivientes que protegen contra las bacterias y virus dañinos en suspensión en el aire hasta de dimensiones de 15 micras.

La durabilidad de un respirador está limitada por la del filtro. Cuando el filtro está cubierto con polvo, obturando los poros del mismo, debe inmediatamente reemplazarse. El usuario se da cuenta de lo que ocurre cuando empieza a sentir dificultad al respirar; también puede darse cuenta por el gusto, o por el olor del aire inhalado.

Al seleccionar un respirador con filtro mecánico es importante que se escoja el tipo adecuado; es igualmente importante que los respiradores sean aprobados por algún organismo competente a fin de tener las garantías de que ellos funcionan perfectamente. Todos los respiradores deberían tener marcados los riesgos que ellos protegen.

#### 3.4.3. Respiradores de Cartucho Químico

El término respirador de cartucho químico se asigna a una mascarilla diseñada para que el usuario aspire el aire que lo rodea a través de uno o dos cartuchos montados sobre la mascarilla y que contienen una sustancia química que absorbe ciertos gases y vapores.

Los respiradores de cartucho químico proporcionan una protección contra concentraciones ligeras (0.05 a 0.10% por volumen dependiendo del contaminante) de ciertos gases, ácidos y vapores orgánicos. Para eso se utilizan diversos filtros químicos a fin de purificar el aire que inhalan los trabajadores.

#### 3.4.4. Características de los Respiradores de Cartucho Químico

Los respiradores de cartucho doble son preferibles a los de un solo cartucho porque además de proporcionar un grado de protección más alto ocasionan menos resistencia al respirar y son más económicos en su uso. Los tipos más comunes de respiradores de cartucho son:

1. Respiradores de cartucho para la protección contra vapores orgánicos que proporcionan una protección contra concentraciones hasta 1,000 P.P.M. (0.1% por volumen).

2. Respiradores de cartuchos para protección contra ciertos gases, ácidos y vapores orgánicos que proporcionan protección para concentraciones hasta 300 P.P.M. (0.05% por volumen).
3. Respiradores de cartucho para la protección contra amoníaco que proporcionan protección hasta 700 P.P.M.

Los respiradores de cartuchos químicos están considerados como equipo protector para casos que no sean de emergencia y por lo tanto no debieran emplearse en las inmediaciones de atmósferas peligrosas.

Actualmente se fabrican diversos tipos especiales de respiradores de cartucho químico para llenar las más variadas necesidades de la industria. Aun existe en el mercado un tipo de respirador de boca que ofrece protección contra exposiciones intermitentes de ligeras concentraciones de gases y vapores y que se emplean especialmente en los casos de salvamento de los individuos mismos cuando hay una catástrofe. Como ejemplo podemos citar los respiradores para emergencia de salvamento contra las concentraciones de monóxido de carbono.

Los cartuchos para los respiradores de este tipo deberían tener marcados los contaminantes que éstos protegen.

#### 3.4.5. Limitación de los Respiradores de Cartucho Químico

Los respiradores de cartucho tienen sus limitaciones; estos no debieran usarse en los siguientes casos:

1. Para la protección contra materiales gaseosos que sean extremadamente tóxicos aún en muy pequeñas concentraciones.
2. Para la protección contra exposiciones a materias gaseosas dañinas que no puedan ser reconocidas claramente por el olor.
3. Para la protección contra cualquier concentración de material gaseoso que sea altamente irritante a los ojos.
4. Para la protección contra materias gaseosas que no sean neutralizadas efectivamente por las sustancias químicas utilizadas en el cartucho, sin tener en cuenta las concentraciones.

### 3.5. Máscaras de Depósito

#### 3.5.1. Generalidades

El término máscaras de depósito se asigna a una máscara o mascarilla conectada a un tubo corrugado que une dicha máscara a un depósito que contiene sustancias químicas. La palabra "depósito" debe entenderse que significa un recipiente en el cual se encuentran materiales filtrantes absorbentes, neutralizantes o catalíticos capaces de proporcionar una protección contra gases, vapores, humos y nieblas de carácter dañino, así como también polvos en combinación con algunas de estas condiciones.

Las máscaras de depósito son efectivas para concentraciones de contaminantes tóxicos hasta un 2% por volumen; con excepción de las máscaras para amoníaco cuyo límite es 3% por volumen.

Algunos depósitos que existen actualmente en el mercado están provistos de un indicador de tiempo que es un dispositivo que marca el tiempo de servicio que ha estado en uso dicho depósito. Como estas máscaras, al igual de los respiradores mecánicos no hacen sino eliminar solamente los contaminantes tóxicos del aire inhalado, es absolutamente necesario que la atmósfera del ambiente tenga suficiente cantidad de oxígeno presente todo el tiempo (por lo menos 16%).

Las máscaras de depósito pueden estar equipadas con depósitos que contengan materiales activos contra uno o varios gases y aún contra todos ellos. Los gases tóxicos que se encuentran presentes en la industria pueden clasificarse como vapores orgánicos o gases ácidos; además amoníaco y monóxido de carbono que se encuentran en casi todas las industrias en concentraciones más o menos elevadas.

#### 3.5.2. Tipos y Características de las Máscaras de Depósito

Cuando el ambiente de un lugar de trabajo necesita el uso de máscaras y dicha atmósfera está constantemente viciada del mismo gas o de la misma serie de gases es preferible seleccionar el tipo de depósito especialmente diseñado para el gas o gases que sean comunes. Por otro lado, si en ciertas industrias existe más de un tipo de gas para los cuales se requieren los distintos depósitos debe tenerse una precaución especial para evitar errores al seleccionar el tipo adecuado para cada fin. En muchos países se exige un código de colores para identificar los diversos depósitos para estas máscaras.

A continuación se detallan los diversos tipos de depósitos que se encuentran hoy en día en el mercado para los distintos riesgos que se presentan en la industria:

- I. Para vapores orgánicos.
- II. Para gases ácidos.
- III. Para gases ácidos y vapores orgánicos.
- IV. Para amoníaco.
- V. Para gases ácidos, vapores orgánicos y amoníaco.
- VI. Para monóxido de carbono; y
- VII. Para todos los gases y emanaciones industriales (Universal).

Para la protección contra el monóxido de carbono el depósito indicado en el número VI, contiene un catalizador el cual descompone el monóxido de carbono. Los depósitos para los demás gases contienen distintas sustancias que se mencionarán en el cuadro que a continuación se incluye.

Los depósitos para estas máscaras vienen provistos de un sello hermético que cubre la entrada inferior del depósito; en la parte superior está cerrado por un corcho que es donde se conecta la manguera que lo une a la máscara. Al colocar el depósito de la manguera el sello hermético inferior debe quitarse a fin de que pueda haber circulación de aire. Es conveniente que cuando la máscara se almacene, el sello hermético de la parte inferior del depósito y el corcho sea colocado de nuevo.

### 3.5.3. Cuadro de los Gases Industriales y Máscaras para la Protección

A continuación se incluye una tabla donde se señalan los diversos gases existentes en la industria con sus correspondientes depósitos para la protección contra dichos gases.

| Gas contaminante del aire ambiente                                                                                                                                                 | Contenido del depósito de la máscara          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>I. Vapores orgánicos:</b>                                                                                                                                                       |                                               |
| A continuación se indican los vapores orgánicos para los cuales se recomienda el depósito para la máscara siempre que la concentración de la atmósfera no pase del 2% por volumen. |                                               |
| Acetaldehído                                                                                                                                                                       | Carbón vegetal activado, granulado.           |
| Acetato (solvente)                                                                                                                                                                 | Color del Depósito: <b>NEGRO</b> <sup>1</sup> |
| Acetona                                                                                                                                                                            | D. D. T. (solventes)                          |
| Acroleína                                                                                                                                                                          | Sulfatos dimetilo                             |
| Alcoholes                                                                                                                                                                          | Líquidos para la limpieza en seco             |
| Aldehídos                                                                                                                                                                          | Solventes de esmaltes (thinners)              |
| Acetato-amilo                                                                                                                                                                      | Eteres                                        |
| Amil (solventes)                                                                                                                                                                   | Acetato de etilo                              |
| Anilinas                                                                                                                                                                           | Alcohol etílico                               |
| Benzeno (Bensol)                                                                                                                                                                   | Solventes etílicos                            |
| Butanona                                                                                                                                                                           | Cloruro de etilo                              |
| Acetato de butilo                                                                                                                                                                  | Bicloro de etileno                            |
| Butilo (solventes)                                                                                                                                                                 | Formaldehído                                  |
| Alcanfor                                                                                                                                                                           | Fulfural                                      |
| Acido Carbónico                                                                                                                                                                    | Gasolina.                                     |
| Bisulfato de carbono                                                                                                                                                               | Vapores de salsas de rábano picante           |
| Hidrocarbonos                                                                                                                                                                      | Solventes de tintas                           |
| Clorinados                                                                                                                                                                         | Solventes de insecticidas                     |
| Cloroformo                                                                                                                                                                         | Laca japonesa                                 |
| Líquido para limpieza                                                                                                                                                              | Kerosina                                      |
| Solventes de alquitrán                                                                                                                                                             |                                               |
| Colodion                                                                                                                                                                           |                                               |

<sup>1</sup> Los colores indicados son los empleados por los depósitos fabricados en los E.E.U.U.

| Gas contaminante del aire ambiente                                                                                                                                                   | Contenido del depósito de la máscara |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Creosota                                                                                                                                                                             | Solventes de laca                    |
| Metanol                                                                                                                                                                              | Destilados del petróleo              |
| Bromuro de metilo                                                                                                                                                                    | Fenol                                |
| Cloruro de metilo                                                                                                                                                                    | Propanol                             |
| Metilo (solvente)                                                                                                                                                                    | Piridina                             |
| Destilados minerales                                                                                                                                                                 | Barnices ligeros                     |
| Nafta                                                                                                                                                                                | Aceites de alquitrán                 |
| Naftalina                                                                                                                                                                            | Tolueno                              |
| Nitrobenceno                                                                                                                                                                         | Tricloretileno                       |
| Nitrometano                                                                                                                                                                          | Aceite de trementina                 |
| Nitrosolvente                                                                                                                                                                        | Barnices en general                  |
| Nitrotolueno                                                                                                                                                                         | Solventes en general                 |
| Vapores de cebolla                                                                                                                                                                   | Xileno                               |
| Ozono                                                                                                                                                                                | Bromuro de Xileno                    |
| Solventes de pintura                                                                                                                                                                 | Tetracloruro de carbono.             |
| <b>II. Gases ácidos:</b>                                                                                                                                                             |                                      |
| A continuación se indican los gases ácidos para los cuales se recomienda el depósito que aparece al margen, siempre que la concentración en la atmósfera no pase del 2% por volumen. |                                      |
| Acido acético                                                                                                                                                                        | Acido Sulfúrico                      |
| Bióxido de carbono                                                                                                                                                                   | Acido fosfórico                      |
| Gas carbónico                                                                                                                                                                        | Fósforo pentaclórico                 |
| Acido clorosulfúrico                                                                                                                                                                 | Fósforo triclorico                   |
| Acido bronhídrico                                                                                                                                                                    | Bióxido de azufre                    |
| Acido clorhídrico                                                                                                                                                                    | Sulfuro monoclorico                  |
| (Acido Fluorhídrico)                                                                                                                                                                 | Trióxido de azufre                   |
| Acido Sulfhídrico                                                                                                                                                                    | Titanio tetraclórico                 |
| <b>III. Gases ácidos y vapores orgánicos:</b>                                                                                                                                        |                                      |
| Esta es la combinación del I y II en las mismas concentraciones. Proporciona protección contra concentraciones que no excedan del 2% de gases ácidos y vapores orgánicos.            |                                      |
| Piedra pómez granulada revestida con sosa cáustica, carbón vegetal seco y activado.                                                                                                  |                                      |
| Color del depósito: <b>AMARILLO.</b>                                                                                                                                                 |                                      |

| Gas contaminante del aire ambiente                                                                                                                                                                                        | Contenido del depósito de la máscara                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>IV. <i>Amoníaco:</i></p> <p>Se recomienda para emanaciones de amoniaco solamente cuando la protección sea necesaria en ambientes que contengan hasta 3% de este gas por volumen.</p>                                   | <p>Sulfato de cobre con filtro de algodón.</p> <p><i>Color del depósito:</i><br/><b>VERDE.</b></p>                                                                                                                                     |
| <p>V. <i>Gases ácidos, vapores orgánicos y amoniaco:</i></p> <p>Combinación de I, II y IV. Proporciona protección contra concentraciones no mayores del 2% de gases ácidos, 2% de vapores orgánicos y 2% de amoniaco.</p> | <p>Piedra pómez granulada, revestida con sosa cáustica; carbón vegetal seco y activado y sulfato de cobre en silicagel con filtro de algodón.</p> <p><i>Color del depósito:</i><br/><b>CARMELITA.</b></p>                              |
| <p>VI. <i>Monóxido de carbono:</i></p> <p>Proporciona protección contra una concentración máxima del 2% en el aire, pero se requiere por lo menos un contenido de 16% de oxígeno.</p>                                     | <p>Oxido de cobre bióxido de manganeso y algunas veces plata y cobalto (conocido por hopcalite). También se emplea una mezcla de yodo anhidro y ácido sulfúrico, con hopcalite.</p> <p><i>Color del depósito:</i><br/><b>AZUL.</b></p> |

| Gas contaminante del aire ambiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Contenido del depósito de la máscara                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>VII. <i>Todos los gases y emanaciones industriales:</i></p> <p>Combinación de I, II, IV, VI, proporciona protección contra la combinación de todos los gases industriales, así como emanaciones y nieblas, siempre que las concentraciones no excedan del 2% para gases ácidos, 2% para vapores orgánicos, 3% para amoniaco y 2% para monóxido de carbono. Esta máscara es conocida con el nombre de "máscara universal".</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>Carbón vegetal seco y activado, granulado, piedra pómez granulada, cloruro de calcio,<sup>1</sup> Hopcalite con silicagel separando unos de otros por medio de filtros de algodón.</p> <p><i>Color del depósito:</i><br/><b>ROJO.</b></p> |
| <p>La máscara debe adaptarse perfectamente a la cara del usuario y el material de ésta no deberá irritar la piel. Las mascarillas, como las usadas en los respiradores, no debieran usarse en presencia de gases peligrosos. Todos las máscaras deberían de tener una válvula de inhalación al final del tubo que la conecta al depósito a fin de disminuir el espacio muerto del tubo.</p> <p>Las máscaras de depósito debieran permitir el máximo uso de la visión y los cristales de las ventanillas debieran ser de lentes que no sean astillables, o sea, de cristal de seguridad. Es muy deseable que estas ventanillas no se empañen para cuyo uso debería de hacerse llegar el aire seco y purificado hacia los cristales de la misma.</p> <p>El tubo de hule corrugado que conecta el depósito con la máscara debe permitir libremente todos los movimientos del trabajador y no debe formar cocas ni cerrarse con la presión de la barba o de los brazos.</p> <p>El depósito de las máscaras de depósito se fija generalmente al usuario a la parte inferior del pecho o a su espalda. Dependiendo del punto de fijación, se utilizan diversos tipos de correas que sostienen estos depósitos fijos y confortablemente en el cuerpo del usuario. Estas correas y dispositivos de fijación deben permitir el cambio rápido de depósitos y deben mantener igualmente la máscara en su posición de uso cuando no son utilizadas.</p> <p><i>3.5.4. Inspección y Almacenado de las Máscaras de Depósito</i></p> <p>Las máscaras de depósitos deben siempre inspeccionarse después que han sido limpiadas y esterilizadas. Aquellas máscaras que no estén en servicio constantemente deben de inspeccionarse de cada 30 a 60 días.</p> |                                                                                                                                                                                                                                              |



Los puntos que deben observarse durante la inspección incluyen la condición de la máscara propiamente dicha y sus accesorios de fijación a la cabeza; las condiciones mecánicas y de funcionamiento de la válvula de exhalación, el tubo de aspiración y el depósito. Todas estas partes deben estar en perfecto estado de funcionamiento y todas sus conexiones deben ser herméticas.

A fin de que el hule de la máscara conserve su flexibilidad la máscara debe ser sometida a un cierto masaje, alargamiento y estrechamiento, después de cada inspección. Esto evita la tendencia del hule de endurecerse durante periodos en que no se use, además preserva la forma propia de la máscara, lo cual garantiza el contacto perfecto con la cara del usuario.

La válvula de exhalación debe examinarse para ver si existen señales de espacios abiertos en su alrededor; si esta válvula presenta alguna de estas señales o está dañada, debe instalarse una nueva.

Los lentes de las ventanillas deben reemplazarse en caso de que estén rajados, rayados o presenten algún otro defecto.

Después que la máscara ha sido esterilizada y el depósito ha sido colocado en su lugar, toda la máscara debe ser almacenada en su caja, teniendo cuidado que la máscara propiamente dicha, esté colocada en la horma que tiene el interior de la caja y también debe tenerse cuidado de que la manguera no tenga ninguna parte atrapada, doblada o con cocas. Una vez que la máscara completa está colocada en su caja, esta debe ponerse en un lugar seco, fresco y nunca cerca de fuentes de calor.

Los depósitos de reserva deben ser almacenados en entrepaños con sus sellos intactos y en un lugar fresco y seco. Los depósitos de reserva deben rotarse a fin de que no se mantengan sin uso por un largo periodo.

### 3.5.5. Limitación de los Depósitos de las Máscaras

La vida de un depósito es limitada, en muchas ocasiones ni el gusto ni el olor dan señales de cuando la vida del depósito está llegando a su fin. A menos que el depósito no sea del tipo que tenga un indicador de tiempo sería deseable adoptar un tiempo determinado para su uso que no sobrepase del 50% de la vida teórica de cada depósito.

En muchas empresas que no usan depósitos con indicadores de tiempo, se lleva un tipo de "tarjeta de tiempo" para cada máscara en la cual se lleva un registro del número de horas y minutos que el depósito ha estado en uso.

En los casos de gases que se pueden descubrir por el olor, el depósito debe ser reemplazado tan pronto como el usuario descubra las primeras señales del gas.

Para las máscaras de depósito contra el monóxido de carbono sería recomendable instalar un indicador de tiempo automático ya que este gas es sumamente peligroso y no se puede descubrir por su olor. Estos indicado-

res de tiempo automático pueden ajustarse a la vida real de un depósito para monóxido de carbono que es aproximadamente dos horas de servicio.

Siendo tan importante la vida real de los depósitos con respecto a la seguridad de los trabajadores se puede resumir que los depósitos de las máscaras debieran ser cambiados después que el indicador automático dé señales del tiempo límite de servicio, o si el gas se puede descubrir por su olor o vapor, tan pronto como esto suceda, o después de un año que el depósito ha sido colocado en la máscara y se le haya levantado el sello hermético por primera vez, sin tomar en consideración si ha sido usado o no.

## 3.6. Respiradores y Máscaras con Suministro de Aire

### 3.6.1. Generalidades

El equipo de protección con suministro de aire debe usarse para todos los trabajos en atmósferas peligrosas o en los casos en que dicho trabajo sea de tal naturaleza y ejecutado de tal manera que el aire puro no pueda ser garantizado constantemente.

Este tipo de equipo debiera usarse para trabajos cuya naturaleza sea de urgencia o en atmósferas que sean peligrosas para poder usar las máscaras de depósito o los respiradores de cartucho químico.

En el caso en que se use aire comprimido para las máscaras y respiradores, debería preferirse que el aire sea suministrado por un soplador en vez de un compresor.

Los tipos de aparatos que se incluyen en los equipos con suministro de aire son:

1. Máscaras de mangueras.
2. Aparatos de respiración con aire comprimido.
3. Capuchones para trabajos con ácidos o materiales abrasivos.
4. Aparatos de respiración con depósito de aire u oxígeno.

### 3.6.2. Máscaras de Manguera

El término máscara de manguera se asigna a una máscara equipada con una línea de manguera a través de la cual el usuario aspira aire fresco y puro. Existen en la industria dos tipos de máscaras de manguera: "máscara de manguera con soplador" y "máscara de manguera sin soplador".

La máscara de manguera con soplador, se recomienda para la protección de las vías respiratorias en cualquier atmósfera sin tomar en consideración la concentración de los gases tóxicos o la deficiencia de oxígeno; siempre y cuando pueda alcanzarse aire puro dentro de una distancia que permita la longitud de la manguera.

Una condición especial que deben reunir las máscaras de manguera con soplador es que debieran estar arregladas de tal manera que el usuario pudiera continuar respirando a través de la manguera aún si el soplador cesa de funcionar por alguna falla.

La manguera de aire no debiera ser menor de 25 mm. de diámetro interior, a fin de que en caso de falla del soplador, el usuario pueda, por su propia fuerza, respirar a través de la manguera, mientras escapa a zona no contaminada.

Los sopladores para estas máscaras debieran ser de operación manual y del tipo de baja presión. Estos sopladores deben colocarse de tal manera que ellos funcionen en pleno aire puro y fresco. La cantidad de aire que se suministre a la máscara propiamente dicha no debe exceder de 150 litros por minuto. La presión del aire viene dada por el soplador, por lo tanto, éste debe ser el que viene recomendado por el fabricante de la máscara. La rotación de la manivela del soplador debiera ser de 50 r.p.m.

La manguera debe ser resistente a los vapores de petróleo y debe resistir cualquier aplastamiento por peso.

La distancia máxima que debe cubrirse entre el soplador y la máscara no debe ser mayor de 45 m. (160 pies).

La conexión de la manguera a la máscara debería de estar fijada al cuerpo del usuario por medio de correas fuertes y equipada con los accesorios necesarios para poder agregar eventualmente, una "cuerda salvavidas". Las correas debieran estar colocadas de tal manera que al halar la manguera no se ejerza una tensión en la máscara propiamente dicha.

*Las máscaras de manguera sin soplador*, se emplean cuando el aire fresco y puro pueda alcanzarse a una distancia que no exceda de 22.5 m. (75 pies), o sea que la máxima longitud de este tipo de manguera está limitada al alcance que hemos antes señalado.

El extremo para la entrada de aire en estas mangueras debe tener dispositivos especiales (embudo o cámara de aspiración) que puedan suministrar la aspiración del aire a través de una pantalla de tela metálica de material resistente a la corrosión; también debe tener un dispositivo para fijar el extremo de la toma de aire a un objeto fijo, situado en el lugar que se toma el aire puro.

Las máscaras de manguera sin soplador no debieran usarse en lugares donde se encuentren atmósferas vecinas contaminadas con gases peligrosos para la vida de los trabajadores, ni en aquellos lugares donde los usuarios no puedan escapar sin el auxilio de la máscara.

Para este tipo de máscara los accesorios para fijación de la manguera al cuerpo deben ser los mismos que hemos mencionado para las máscaras de manguera con soplador.

### 3.6.3. Aparatos de respiración con aire comprimido

Los aparatos de respiración con aire comprimido se han encontrado de utilidad cuando existen en la empresa instalaciones de aire comprimido para otras operaciones tales como la pintura a pistola, limpieza por chorro de arena, etc.; sin embargo, esto implica ciertas dificultades que provienen de la posible contaminación de la fuente de suministro de aire por aceites, agua, etc., además de pequeñas cantidades de partículas extrañas, y, aún más, algunas trazas de monóxido de carbono que puedan producirse o generarse en aquellos compresores que debido a la lubricación, funcionan a temperaturas elevadas por la excesiva fricción.

Este tipo de equipo está diseñado para proteger a los trabajadores contra atmósferas peligrosas que no son de inmediata peligrosidad para la vida, pero que pueden causar daños debido a una exposición constante; como por ejemplo, en los trabajos de pintura, en los de limpieza con chorro de arena etc.

El suministro de aire para este equipo proviene, bien de un compresor accionado mecánicamente o de una fuente de aire comprimido.

Este equipo implica generalmente una manguera de diámetro pequeño a través de la cual la persona pueda obtener el suficiente aire que llene las necesidades del cuerpo y, por lo tanto, sería peligroso su uso en una atmósfera en la cual el usuario no pudiera escapar sin protección de las vías respiratorias.

El suministro de aire para este equipo no debería ser solamente seguro para respirar, sino también libre de olores, impurezas y a una temperatura y humedad que pueda proporcionar confort al usuario.

Debe prestarse una atención especial cuando el aire se suministra de un sistema de aire comprimido ya que este aire pudiera contener vapores de aceites, monóxido de carbono y otros materiales no deseables.

La toma de aire de los compresores debe ubicarse en aquellos lugares donde el aire es siempre puro y a distancia de cualquier posible contaminación. Además el aire debe ser primeramente filtrado por medio de filtros que garanticen que el aire es limpio y seco. Si existe alguna posibilidad que se forme monóxido de carbono, se debe instalar un indicador para esta sustancia cerca del lugar donde se conectan las mangueras para el equipo a fin de que el trabajador pueda ser avisado en caso de que este gas entre en la línea de aire.

Si el aire comprimido es suministrado a una presión superior a 1.75 Kgm. por cm<sup>2</sup>. (25 libras por pulgada<sup>2</sup>):

1. Se debe instalar una válvula de reducción cerca del punto donde la máscara es fijada a la línea de suministro; y
2. Como una precaución adicional, para el caso de que la válvula de reducción falle, debería instalarse una válvula de desahogo, regulada para evacuar cualquier presión ligeramente por arriba de la presión a la cual está regulada la válvula de reducción.

El flujo de aire en la máscara propiamente dicha, no debiera ser menor de 57 litros por minuto (2 pies<sup>3</sup>) ni más de 566 litros por minuto (20 pies<sup>3</sup>).

Actualmente existen en el mercado compresores que han sido fabricados teniendo en cuenta todas las especificaciones y normas requeridas para el suministro de aire fresco y puro. Estos compresores suministran aire fresco, limpio y propiamente humidificado a presiones respirables de acuerdo con el número de máscaras que puedan instalarse a un sistema.

Aunque los equipos de respiración con aire comprimido se usan como medio de protección en la industria para los trabajos de pintura a pistola, soldadura etc., este tipo de protección no debe emplearse para la limpieza de tanques o en circunstancias tales que la vida del trabajador esté inmediatamente en peligro si el suministro de aire comprimido falla.

#### 3.6.4. Capuchones para trabajos con ácidos y materiales abrasivos

El término "capuchones" se asigna a aquellos dispositivos para proteger la cabeza, cara y cuello del individuo (algunas veces llegan hasta la cintura) de material adecuado, con ventilación de aire por inyección. Los capuchones más comunmente usados en la industria son aquellos para proteger a los trabajadores contra salpicaduras o emanaciones de substancias corrosivas y aquellos otros empleados en la limpieza de fundición por medio de un chorro de arena.

Los capuchones para trabajos con ácidos se emplean cuando la manipulación o el trabajo con substancias tóxicas se hacen en grandes cantidades y existe el peligro de que dichas salpicaduras o emanaciones puedan dañar al organismo. Los capuchones para trabajos con ácidos son fabricados de material resistente a substancias químicas y están equipados con ventanilla de cristal o plástica, bien ajustadas al capuchón, para evitar la penetración de filtraciones o emanaciones.

Estos capuchones están diseñados para poderles inyectar aire fresco y puro, no sólo para la respiración normal del individuo, sino para refrescar el medio ambiente dentro de dicho capuchón.

Para los accesorios de fijación de la manguera de aire y para la presión y pureza del mismo, debe tenerse en cuenta lo que se ha mencionado para los aparatos de respiración con aire comprimido.

Los capuchones para trabajos con material abrasivo, como son los empleados en la limpieza con chorro de arena o perdigones, protegen al individuo contra la inhalación de grandes cantidades de polvo durante un período considerable de tiempo. Otros riesgos, aunque en menor grado, que también éstos protegen, son los ojos y la abrasión que pueda sufrir la piel del individuo por las partículas volantes.

Desde luego, que la mejor protección sería el uso especial de aparatos que no requieran que el operario esté expuesto a partículas volantes ni a una gran cantidad de polvo. En las empresas donde estas operaciones sean hechas regularmente, se utilizan cabinas para la limpieza de chorro de arena que están arregladas de tal manera que el operario no está en contacto directo con el material que se emplea para la limpieza, sino que maneja las boquillas a través de aberturas en las paredes del gabinete.

Cuando se ejecuta el trabajo exponiendo al operario a polvo y a rebotes de partículas abrasivas, éste debe estar protegido por medio de un capuchón que consiste en una careta o capuchón propiamente dicho, bien ajustado y que cubre toda la parte de la cabeza, cara y cuello y algunas veces hasta la cintura. Estos dispositivos tienen una ventanilla con un cristal especial que evita que se raye al recibir las proyecciones de las partículas volantes. Algunos de estos capuchones constan además de una casaca que llega hasta la cintura. Tanto un tipo como otro vienen con instalaciones adecuadas para el suministro de aire a través de una manguera de diámetro pequeño.

La cantidad mínima de aire, así como las instalaciones de estos capuchones, son similares a las que se han indicado para los aparatos de respiración con aire comprimido.

Es importante al seleccionar el equipo para un trabajo específico prestar atención a los siguientes puntos:

1. Es deseable que el trabajador se sienta confortable en todo momento y a este respecto el peso y el equilibrio del equipo, así como su ajuste debe ser un importante principio. El equipo debe pesar no más de 2½ kilos. Se requiere un buen equilibrio del equipo ya que éste es necesario llevarlo en la parte superior del cuerpo y se requiere una igual distribución de la carga, sobre la cabeza y los hombros, ya que es importante que el trabajador no soporte el equipo de manera tal que lo desequilibre, lo cual ocasionaría una fatiga excesiva al mismo. Es necesario un ajuste perfecto al individuo ya que este equipo es por lo general usado por periodos largos y bajo grandes esfuerzos.
2. La buena visión del operador para ver su trabajo y moverse libremente es necesaria.
3. Es deseable que los cristales de las ventanillas estén protegidos contra rayaduras y otros defectos que puedan ocasionar el material y las partículas volantes.

El método hidráulico para limpiar fundiciones es relativamente una operación sin mucho peligro; sin embargo, los trabajadores deben usar ropa protectora especial a menos que la operación no la hagan desde fuera de una cabina.

#### 3.6.5. Aparatos de respiración con depósitos de aire u oxígeno

Con el término aparatos de respiración con depósitos de aire u oxígeno se designa a una máscara o mascarilla con un tubo corrugado de hule que la conecta a un tanque o cilindro que contiene aire u oxígeno a presión.

Este tipo de equipo proporciona protección completa a las vías respiratorias en cualquier concentración de gases o bajo cualquier condición de deficiencia de oxígeno. El usuario de estos equipos está completamente independiente de la atmósfera que lo rodea ya que el aire para su respiración no es el aire de la atmósfera donde éste trabaja.

### 3.6.6. Requisitos generales de los aparatos con depósitos de aire u oxígeno

Los aparatos de respiración con depósitos de aire u oxígeno a presión deben estar de acuerdo con los siguientes requisitos:

1. La cantidad de oxígeno o aire suministrado por el aparato debe corresponder a las necesidades del usuario y la cantidad total necesaria debe estar siempre a su disposición. La válvula de reducción del cilindro o tanque, para un suministro constante, debe estar regulada a un mínimo de dos litros por minuto.
2. La substancia purificante debe absorber el bióxido de carbono del aire expirado por la persona a fin de que el aire que se aspire no contenga más de 2.5% de este gas. El porcentaje promedio durante un empleo de dos horas no debe exceder del 1%.
3. La superficie respiratoria no debiera tener nada que interfiera con la respiración libre.
4. La temperatura del aire aspirado no debe exceder de la temperatura del exterior. Debe ser lo más cercano posible a la del aire exterior.
5. El peso completo del aparato, cuando esté listo para ser usado (con su cilindro, válvulas, etc.), no debe exceder de 18 kilos (40 libras).
6. El aparato debe ser de construcción durable y todas sus partes vitales deben estar colocadas de tal manera que eviten todo daño físico a éstas.
7. Todos los instrumentos (manómetro, válvulas, etc.), deben estar colocados en el aparato de tal manera que sea fácilmente visible y al alcance fácil del usuario.
8. La válvula principal del cilindro o tanque debe poderse fijar en su posición abierta a fin de que el usuario no pueda cerrarla por equivocación.
9. En los aparatos equipados con bolsas de respiración o dispositivos equivalentes, los compartimentos de aspiración y expiración, deberían tener una capacidad combinada de por lo menos 8 litros (488 pulg.<sup>3</sup>). Si se emplean aparatos de una sola bolsa, ésta debe tener por lo menos la capacidad de 5 litros.

La construcción mecánica de estos equipos debe ser de tal manera que pueda ser ensayada; su inspección y reparación debe ser ejecutada por personas competentes en esta clase de trabajo. Todas las partes que requieren esterilización debieran ser accesibles para este fin.

Los cilindros o tanques de aire u oxígeno a presión, deberían estar marcados con la fecha de la prueba a que se han sometido y la aprobación de algún organismo reconocido.

Los principales tipos de aparatos de respiración con depósito son:

1. Aparatos con cilindros de oxígeno;
2. Aparatos con cilindros de aire; y
3. Aparatos con válvula de demanda de aire u oxígeno.

El primero y segundo tipos son los más corrientemente empleados; en ellos el oxígeno o aire de los cilindros se reduce a la presión del nivel de respiración por medio de una válvula de reducción, una válvula de regulación y por último con una válvula de admisión la cual suministra la corriente de aire u oxígeno al usuario por medio de una bolsa de respiración.

En el tipo de aparato con válvula de demanda de oxígeno o aire consistente en un cilindro de oxígeno o aire a alta presión y una válvula que funciona al hacer la respiración el individuo, que es llamada válvula de demanda. El aire u oxígeno una vez usado, sale a la atmósfera en vez de purificarse y utilizarse de nuevo como en los tipos anteriores.

Una precaución que debe tenerse en cuenta con este tipo de aparato es que nunca debe llenarse un cilindro que haya contenido aire con oxígeno. Esto podría producir una explosión al ponerse el oxígeno en contacto con trazas de aceite o grasa que muchas veces se encuentra en los cilindros de aire.

### 3.7. Aparatos generadores de oxígeno

Este tipo de aparato utiliza un depósito con substancias químicas que genera oxígeno y elimina el bióxido de carbono que se exhala de acuerdo con los requisitos de respiración del individuo; este tipo no requiere cilindro de oxígeno o aire a presión; válvula reguladora o algún otro componente mecánico; además no tiene ninguna parte de funcionamiento mecánico.

Consiste principalmente en una máscara, un tubo de inhalación para la respiración con una válvula de desahogo, una bolsa de respiración, el depósito que contiene las substancias químicas, un tubo para la exhalación con una válvula de retención y las bandas, correas y accesorios para mantenerlos sobre el cuerpo humano.

El oxígeno se genera en el depósito cuando la substancia química se humedece por la respiración y por el bióxido de carbono en la exhalación del individuo; las substancias retienen el bióxido de carbono y la humedad. La retención de la humedad es importante ya que no permite que los lentes se empañen. Estos aparatos no deben usarse en ambientes a altas temperaturas.

Este tipo de aparato es ligero en peso (mucho más ligero que los aparatos que hemos examinado anteriormente) y proporcionan una protección hasta 45 minutos bajo trabajo rudo. Sin embargo, debe emplearse un depósito nuevo cada vez que se use este aparato, aún si ha sido utilizado solamente por breves minutos. Los depósitos deben almacenarse a distancia de materiales combustibles, ya que el oxígeno que se produce puede activarlos.

Para la destrucción de los depósitos usados debe emplearse gran cantidad de agua.

Este equipo no deben usarlo sino personas que estén bien adiestradas en el manejo y uso del mismo.



Esta publicación ha sido hecha gracias a la colaboración económica que la Oficina Internacional del Trabajo, presta al Comité Permanente Interamericano de Seguridad Social.