



54  
Zejan  
Universidad Nacional Autónoma  
de México

FACULTAD DE INGENIERIA

MANUAL DE SEGURIDAD  
E HIGIENE INDUSTRIAL

FALLA DE ORIGEN

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA  
AREA INDUSTRIAL  
P R E S E N T A N :

JOSE JUAN CORTES ALONSO

FELIPE ISLAS BRIONES

LUIS ALBERTO NUÑO MORENO

AMADO PEREZ NAVA

DIRECTOR DE TESIS: ING. MAXIMINO OCHOA GOMEZ



MEXICO, D. F.,

1996



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

A NUESTROS PADRES

A NUESTROS MAESTROS

A LA UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO

**Agradecemos sinceramente el apoyo recibido de nuestro director de tesis, Ing. Maximino Ochoa Gómez. Así mismo, queremos agradecer a todas aquellas personas que directa o indirectamente ayudaron a la elaboración de este trabajo.**

# INDICE

Página

## I. INTRODUCCION

1.1 IMPORTANCIA DE LA SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.....	3
1.2 PAPEL DEL INGENIERO INDUSTRIAL EN LA SEGURIDAD E HIGIENE EN LA EMPRESA.....	5
1.3 DESCRIPCION DE CAPITULOS.....	7

## II. MARCO GENERAL DE REFERENCIA DESARROLLO DE LA INGENIERIA INDUSTRIAL EN EL CAMPO DE LA SEGURIDAD E HIGIENE

2.1 ERGONOMIA Y SEGURIDAD.....	11
2.1.1 Objetivo principal de la ergonomía.....	12
2.1.2 Interrelación Hombre-Máquina-Entorno.....	12
2.1.3 Modelos de Causalidad.....	13
2.2 IMPACTOS DEL MEDIO AMBIENTE INTERNO Y EXTERNO.....	21
2.2.1 Medio Ambiente Interno.....	22
2.2.2 Medio Ambiente Externo.....	23
2.2.3 Ecología y Contaminación.....	24
2.3 ORGANIZACIONES NACIONALES ENCARGADAS DE LA SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL.....	25
2.3.1 Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS).....	25
2.3.1.1 Consejos Consultivos.....	28
2.3.2 Comisión Consultiva Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.....	28
2.3.3 Comisiones Consultivas Estatales de Seguridad e Higiene en el Trabajo.....	28
2.3.4 Comisiones Mixtas de Seguridad e Higiene.....	29
2.3.4.1 Diseño de Programas Internos de Seguridad e Higiene Industrial.....	30
2.3.5 Servicios Preventivos de Medicina del Trabajo.....	33
2.3.6 Servicios de Seguridad e Higiene para la Prevención de Riesgos en los Centros de Trabajo.....	34
2.3.7 Servicio Nacional del Empleo, Capacitación y Adiestramiento.....	34
2.3.8 Comites Nacionales de Capacitación y Adiestramiento.....	35
2.3.9 Comisiones Mixtas de Capacitación y Adiestramiento.....	35
2.3.10 Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).....	36
2.3.11 Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE).....	38
2.4 ORGANIZACIONES INTERNACIONALES ENCARGADAS DE LA SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL.....	39

# INDICE

Página

## I. INTRODUCCION

1.1 IMPORTANCIA DE LA SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.....	3
1.2 PAPEL DEL INGENIERO INDUSTRIAL EN LA SEGURIDAD E HIGIENE EN LA EMPRESA.....	5
1.3 DESCRIPCION DE CAPITULOS.....	7

## II. MARCO GENERAL DE REFERENCIA

### DESARROLLO DE LA INGENIERIA INDUSTRIAL EN EL CAMPO DE LA SEGURIDAD E HIGIENE

2.1 ERGONOMIA Y SEGURIDAD.....	11
2.1.1 Objetivo principal de la ergonomía.....	12
2.1.2 Interrelación Hombre-Máquina-Entorno.....	12
2.1.3 Modelos de Causalidad.....	13
2.2 IMPACTOS DEL MEDIO AMBIENTE INTERNO Y EXTERNO.....	21
2.2.1 Medio Ambiente Interno.....	22
2.2.2 Medio Ambiente Externo.....	23
2.2.3 Ecología y Contaminación.....	24
2.3 ORGANIZACIONES NACIONALES ENCARGADAS DE LA SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL.....	25
2.3.1 Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS).....	25
2.3.1.1 Consejos Consultivos.....	28
2.3.2 Comisión Consultiva Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.....	28
2.3.3 Comisiones Consultivas Estatales de Seguridad e Higiene en el Trabajo.....	28
2.3.4 Comisiones Mixtas de Seguridad e Higiene.....	29
2.3.4.1 Diseño de Programas Internos de Seguridad e Higiene Industrial.....	30
2.3.5 Servicios Preventivos de Medicina del Trabajo.....	33
2.3.6 Servicios de Seguridad e Higiene para la Prevención de Riesgos en los Centros de Trabajo.....	34
2.3.7 Servicio Nacional del Empleo, Capacitación y Adiestramiento.....	34
2.3.8 Comités Nacionales de Capacitación y Adiestramiento.....	35
2.3.9 Comisiones Mixtas de Capacitación y Adiestramiento.....	35
2.3.10 Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).....	36
2.3.11 Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE).....	38
2.4 ORGANIZACIONES INTERNACIONALES ENCARGADAS DE LA SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL.....	39

# INDICE

	Página
<b>2.5 LEGISLACION REFERENTE A LA SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL</b>	
2.5.1 Antecedentes de la Legislación en México.....	41
2.5.2 Fundamentación Jurídica Básica.....	41
2.5.3 Artículo 123 Constitucional.....	44
2.5.3.1 Ley Reglamentaria de la Fracción XIII-BIS del Apartado B del Artículo 123 Constitucional.....	45
2.5.4 Ley Federal del Trabajo.....	45
2.5.5 Ley Federal de los Trabajadores al Servicio del Estado.....	46
2.5.6 Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (Ley del ISSSTE).....	46
2.5.7 Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.....	47
2.5.8 Ley del Seguro Social.....	48
2.5.8.1 Indices de Siniestralidad, Frecuencia y Gravedad.....	49
2.5.8.2 Reglamento para la Clasificación de Empresas y Determinación del Grado de Riesgo del Seguro de Riesgos de Trabajo.....	50
2.5.8.2.1 Registro de Riesgos de Trabajo.....	51
2.5.8.2.2 Cálculo del Índice de Siniestralidad.....	52
I. Fórmulas.....	52
- Ejemplo 1. Cálculo del Índice de Siniestralidad y determina- ción de las primas a aplicar por concepto de Seguro de Ries- gos de Trabajo.....	62
2.5.8.3 Cálculo del Salario Base de Cotización y de las Cuotas Obrero-Patronales.....	67
- Ejemplo 2. Cálculo del Monto a pagar por concepto de Seguro de Riesgos de Trabajo.....	70
2.5.8.3.1 Régimen Financiero.....	70
2.5.8.3.2 Salario Base de Cotización.....	71
I. Método de Integración.....	72
II. Ejemplos 3 y 4 de Cálculo del Porcentaje de Integración.....	73
III. Tablas con los Factores Aplicables para la Integración del Salario.....	74
- Ejemplo 5. Integración del Salario.....	79
2.5.8.3.3 Cálculo de las Cuotas Obrero Patronales.....	79
- Ejemplo 6. Cálculo de las Cuotas Obrero-Patronales.....	79
2.5.8.4 Formularios más usuales.....	84
2.5.8.4.1 Codificación.....	103
<b>2.6 HACIA DONDE DEBE ENFOCARSE LA SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN MEXICO.....</b>	<b>109</b>
I. Lista de Medidas de Bajo Costo y Alternativas de Financiamiento para llevar a cabo Programas de Seguridad e Higiene en Industrias y Centros de Trabajo.....	113

# INDICE

Página

## III. MARCO TEORICO SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

3.1 CONCEPTOS Y DEFINICIONES.....	119
3.1.1 Eliminación de Riesgos en el Trabajo.....	120
3.1.2 Higiene Industrial.....	124
3.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	
3.2.1 Estadísticas de Accidentes en la Industria Nacional.....	126
3.2.1.1 Proyección a Futuro (Predicción) de las Tasas de Accidentes de Trabajo, en Trayecto y de Enfermedades de Trabajo.....	128
3.2.1.2 Breve Análisis y Observaciones de la Situación Actual y Futuro Esperado en México en materia de Riesgos de Trabajo.....	138
3.2.1.3 Breve Análisis y Comentarios sobre los Cuadros Estadísticos que se presentan.....	139
3.2.2 Repercusión Económica de los Accidentes en la Empresa y en el Trabajar.....	156
3.2.2.1 El Accidente y su Influencia en los Costos Directos e Indirectos.....	156
3.2.2.2 Empleo de los Costos para Impulsar un Programa de Seguridad.....	158
3.2.2.3 El Costo de la Seguridad e Higiene.....	159
3.2.3 La Seguridad e Higiene como Factores de la Productividad y Calidad.....	161
3.2.3.1 Principios Generales para lograr la Eficiencia y Seguridad en la Producción.....	162

## IV. JUSTIFICACION DE LA PROPUESTA Y DIAGNOSTICO ACTUAL.....167

4.1 Diagnóstico Actual.....	167
4.2 Justificación de la Propuesta.....	169

## V. OBJETIVOS.....173

5.1 Objetivos Generales.....	173
5.2 Objetivos Específicos.....	174

# INDICE

Página

## VI. PROPUESTA MANUAL DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

6.1 INTRODUCCION.....	177
6.2 RECOMENDACIONES Y USO DEL MANUAL.....	180
6.3 CAPACITACION Y EDUCACION EN SEGURIDAD.....	182
6.3.1 Niveles de Impartición de Cursos.....	182
6.3.2 Elaboración de un Curso de Capacitación.....	184
6.4 ADMINISTRACION DE LA SEGURIDAD E HIGIENE.....	187
6.4.1 Planeación de la Seguridad e Higiene.....	188
6.4.2 Organización de la Seguridad e Higiene.....	189
6.4.3 Dirección de la Seguridad e Higiene.....	190
6.4.4 Control de la Seguridad e Higiene.....	191
6.4.5 Material de Apoyo.....	191
6.5 SEGURIDAD CONTRA AGENTES FISICOS, QUIMICOS Y BIOLÓGICOS	
6.5.1 Seguridad Contra Agentes Fisicos	
6.5.1.1 Area Mecánica.....	205
6.5.1.1.1 Herramientas.....	205
I. Herramientas de Mano.....	205
II. Herramientas Eléctricas, Neumáticas y Portátiles.....	212
III. Ventajas del buen manejo y cuidado de las herramientas.....	212
6.5.1.1.2 Sistemas de Protección y Dispositivos de Seguridad en la Maquinaria y Equipo.....	213
I. Requisitos que deben cumplir los dispositivos de seguridad y pro- tección en partes móviles de la maquinaria y equipo de transmisión mecánica.....	218
II. Requisitos del equipo para izar.....	219
III. Dispositivos de seguridad para montacargas, tractores y carretillas autopropulsadas.....	220
6.5.1.1.3 Levantamiento y Transporte manual.....	224
6.5.1.1.4 Ruido.....	226
I. Protección contra el ruido.....	227
II. Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.....	228

# INDICE

	Página
6.5.1.1.5 Equipo de Protección Personal.....	230
I. Factores que deben tomarse en cuenta.....	231
II. Clasificación del equipo de protección personal.....	232
A) Protección de los ojos.....	232
B) Protección de la cabeza.....	247
C) Protección del pie.....	249
D) Protección del cuerpo y piernas.....	251
E) Protección de brazos y manos.....	254
F) Materiales para ropa de protección.....	255
6.5.1.2 Area Eléctrica.....	258
6.5.1.2.1 Recomendaciones en el manejo de la electricidad.....	258
6.5.1.2.2 Electricidad Estática.....	259
6.5.1.2.3 Herramientas Eléctricas.....	261
6.5.1.3 Seguridad contra Radiaciones.....	264
6.5.1.3.1 Radiaciones no Ionizantes.....	264
6.5.1.3.2 Radiaciones Ionizantes.....	267
6.5.1.3.3 Modelo de Actividades de un Programa de Seguridad Contra Radiaciones.....	273
6.5.2 Seguridad contra Agentes Químicos.....	275
6.5.3 Seguridad contra Agentes Biológicos.....	278
6.6 ALMACENAMIENTO, MANEJO, TRANSPORTE Y CONTROL DE MATERIALES Y SUSTANCIAS PELIGROSOS.....	280
I. Disposiciones generales.....	280
II. Almacenamiento, manejo, transporte y control de sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas.....	283
III. Almacenamiento, manejo, transporte y control de sustancias inflamables y combustibles.....	290
IV. Producción, almacenamiento, manejo y control de explosivos.....	294
6.7 PRIMEROS AUXILIOS.....	299
6.7.1 Objetivo de los Primeros Auxilios.....	299
6.7.2 Equipo de Primeros Auxilios.....	299
6.7.3 Sala de Primeros Auxilios.....	301

# INDICE

	Página
<b>6.8 PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO EN LOS CENTROS DE TRABAJO</b>	
6.8.1 Norma Oficial Mexicana NOM-022-STPS-1994.....	303
6.8.2 Equipo contra incendio.....	313
6.8.2.1 Agentes Extinguidores.....	314
6.8.2.1.1 Agua.....	314
6.8.2.1.2 Polvos Químicos.....	314
6.8.2.1.3 Polvo Químico Seco A B C.....	315
6.8.2.1.4 Polvo Especial Clase D.....	315
6.8.2.1.5 Bióxido de Carbono.....	315
6.8.2.1.6 Espuma Química.....	316
6.8.2.1.7 Espuma Mecánica.....	316
6.8.2.1.8 Nitrógeno.....	317
6.8.2.1.9 Vapor de Agua.....	318
6.8.2.2 Extintores.....	318
6.8.2.2.1 Extintores de Agua.....	318
6.8.2.2.2 Extintor de Espuma Química.....	323
6.8.2.2.3 Extintores de Espuma Mecánica.....	324
6.8.2.2.4 Extintores de Bióxido de Carbono.....	326
6.8.2.2.5 Extintores de Polvo Químico Seco.....	327
6.8.2.3 Sistemas de Agua y Espuma.....	329
6.8.2.3.1 Redes de Agua contra incendio.....	329
I. Componentes del Sistema.....	329
II. Equipo Complementario.....	332
6.8.2.3.2 Sistemas Automáticos de Rociadores de Agua.....	332
I. Sistema de Tipo Húmedo.....	336
II. Sistema de Tipo Seco.....	339
<b>6.9 CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS CENTROS DE TRABAJO</b>	
6.9.1 Seguridad e Higiene en los Espacios Libres.....	342
6.9.2 Seguridad e Higiene en los Techos.....	343
6.9.3 Seguridad e Higiene en las Paredes.....	343
6.9.4 Seguridad e Higiene en los Pisos.....	344
6.9.5 Seguridad e Higiene en los Patios.....	345
6.9.6 Seguridad e Higiene en Escaleras.....	345
6.9.7 Seguridad e Higiene en Rampas.....	347
6.9.8 Seguridad e Higiene en Escalas Fijas.....	348
6.9.9 Seguridad e Higiene en Escalas Móviles.....	350
6.9.10 Características de las Regaderas, Vestidores y Casilleros.....	351
6.9.11 Señales y Avisos.....	353
6.9.12 Colores y su aplicación.....	365
6.9.12.1 Colores de Contraste de los Colores de Seguridad.....	365
6.9.12.2 Identificación del Color de Seguridad.....	365

# INDICE

Página

6.9.12.3 Identificación del Color de Seguridad con su Contraste.....	367
6.9.12.4 Código de Colores para la identificación de Fluidos conducidos en Tuberías.....	369
6.10 PLAN DE EMERGENCIAS.....	373
6.10.1 Que Hacer en Caso de Emergencia.....	373
6.10.2 Recomendaciones para el Personal.....	376
6.10.3 Areas de Reunión.....	376
6.10.4 Recomendaciones para la Empresa.....	377
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	381
VIII. BIBLIOGRAFIA.....	386

## **I. INTRODUCCION.**

**1.1 IMPORTANCIA DE LA SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.**

**1.2 PAPEL DEL INGENIERO INDUSTRIAL EN LA SEGURIDAD E HIGIENE DE LA EMPRESA.**

**1.3 DESCRIPCION DE CAPITULOS.**

## I. INTRODUCCION

### 1.1 IMPORTANCIA DE LA SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

Cada año, en el mundo hay millones de accidentes de trabajo. Algunos son mortales y otros ocasionan incapacidades permanentes, totales o parciales. La gran mayoría solo causan incapacidades que, aunque temporales, pueden durar varios meses. Todos los accidentes causan sufrimientos a su víctima, y preocupación a sus familiares y, sobre todo si son mortales u ocasionan una incapacidad permanente, rompen el equilibrio emocional y económico de la familia. Además, todo accidente constituye una pérdida de tiempo y dinero, tanto para el afectado como para la empresa.

Los accidentes siguen representando una carga para el mundo tanto en sufrimientos humanos como en pérdidas materiales. No obstante que existen progresos en este campo, la cuestión de la seguridad en el trabajo constituye todavía un grave problema.

La Seguridad e Higiene industrial, es un tema de interés específico y directo para empresarios y trabajadores, ya que se refiere a la integridad física de la persona y a la economía de la empresa.

Los esfuerzos físicos o intelectuales realizados para efectuar el trabajo requieren de la energía que se encuentra en el ser humano. Este gasto de energía se ve compensado con el beneficio que obtiene el individuo que trabaja y el que obtiene la sociedad.

Es importante que estos esfuerzos sean apropiados al medio. Es decir, que el organismo humano este adaptado física e intelectualmente a las exigencias de las condiciones en que trabaja, ya que de no existir esta adecuación, se puede romper el equilibrio y aparecer entonces los trastornos provocados por las condiciones de trabajo.

El trabajo efectivamente es una fuente de riqueza, progreso, comodidad y bienestar, pero a la vez puede ser originador de accidentes y enfermedades de los que la magnitud de sus efectos muchas veces son incalculables.

Estas enfermedades y accidentes de trabajo en el afán de ser disminuidos al mínimo, han originado las disciplinas denominadas Seguridad e Higiene Industrial.

## 1.2 PAPEL DEL INGENIERO INDUSTRIAL EN LA SEGURIDAD E HIGIENE EN LA EMPRESA

Para satisfacer sus objetivos, la Seguridad e Higiene Industrial se apoya en varias disciplinas como son: Administración, Medicina de Trabajo, Química, Toxicología, Ingeniería Industrial, Ingeniería de Sistemas, Estadísticas, etc.

El logro de la Seguridad es un problema que atañe al personal con conocimientos tanto técnicos como sociales y humanos, que deben ser tratados por especialistas de cada rama. Siendo el Ingeniero Industrial una persona que sabe de estos tres aspectos. Es el profesionalista idóneo para coordinar las actividades de este personal.

Entre las funciones del Ingeniero Industrial están el diseño, mejoramiento e instalación de sistemas integrados de personas, materiales, maquinaria y equipo. Se basa en conocimientos y habilidades especializadas en las ciencias matemáticas, físicas y sociales, junto con los principios y métodos del análisis y diseño de ingeniería para especificar, predecir y evaluar los resultados producidos por estos sistemas.

La Ingeniería Industrial y la Seguridad son similares en el hecho de que ambas tienden a ejercer control sobre:

- a) Trabajo Humano y procedimientos
- b) Maquinaria y herramientas
- c) Materiales y procesos
- d) Medio Ambiente y controles

Mediante esta rama de la Ingeniería es posible disminuir la ocurrencia de accidentes ya que puede realizar:

- 1) **Investigación técnica** que permita mejorar el diseño, construcción e instalación de maquinaria, herramientas, equipo y materiales para reducir al mínimo las condiciones inseguras del trabajo.
- 2) Proponer que se hagan **investigaciones psicológicas** mediante las cuales se analice el comportamiento del trabajador como fatiga, aburrimiento, relaciones entre compañeros y medio ambiente circundante.

## I. INTRODUCCION

### 1.1 IMPORTANCIA DE LA SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

Cada año, en el mundo hay millones de accidentes de trabajo. Algunos son mortales y otros ocasionan incapacidades permanentes, totales o parciales. La gran mayoría solo causan incapacidades que, aunque temporales, pueden durar varios meses. Todos los accidentes causan sufrimientos a su víctima, y preocupación a sus familiares y, sobre todo si son mortales u ocasionan una incapacidad permanente, rompen el equilibrio emocional y económico de la familia. Además, todo accidente constituye una pérdida de tiempo y dinero, tanto para el afectado como para la empresa.

Los accidentes siguen representando una carga para el mundo tanto en sufrimientos humanos como en pérdidas materiales. No obstante que existen progresos en este campo, la cuestión de la seguridad en el trabajo constituye todavía un grave problema.

La Seguridad e Higiene industrial, es un tema de interés específico y directo para empresarios y trabajadores, ya que se refiere a la integridad física de la persona y a la economía de la empresa.

Los esfuerzos físicos o intelectuales realizados para efectuar el trabajo requieren de la energía que se encuentra en el ser humano. Este gasto de energía se ve compensado con el beneficio que obtiene el individuo que trabaja y el que obtiene la sociedad.

Es importante que estos esfuerzos sean apropiados al medio, es decir, que el organismo humano este adaptado física e intelectualmente a las exigencias de las condiciones en que trabaja, ya que de no existir esta adecuación, se puede romper el equilibrio y aparecer entonces los trastornos provocados por las condiciones de trabajo.

El trabajo efectivamente es una fuente de riqueza, progreso, comodidad y bienestar, pero a la vez puede ser originador de accidentes y enfermedades de los que la magnitud de sus efectos muchas veces son incalculables.

Estas enfermedades y accidentes de trabajo en el afán de ser disminuidos al mínimo, han originado las disciplinas denominadas Seguridad e Higiene Industrial.

4

La Higiene Industrial es un conjunto de técnicas de reconocimiento, evaluación y control de los riesgos (físicos, químicos, biológicos y psicosociales) que previenen enfermedades de trabajo.

La Seguridad Industrial es el conjunto de técnicas de reconocimiento, evaluación y control de los riesgos, circunstancias y actos que rodean a un accidente y o enfermedad de trabajo.

Para que cualquier acto productivo elemental se realice con la máxima eficiencia es necesario que el sistema de trabajo empleado tienda a estas condiciones: ser el más sencillo y rápido, el menos fatigoso y costoso y el más seguro. Es aquí donde radica la importancia de la Seguridad e Higiene para el factor trabajo, al ver claramente que constituye un medio decisivo en la productividad y en la calidad.

## 1.2 PAPEL DEL INGENIERO INDUSTRIAL EN LA SEGURIDAD E HIGIENE EN LA EMPRESA

Para satisfacer sus objetivos, la Seguridad e Higiene Industrial se apoya en varias disciplinas como son: Administración, Medicina de Trabajo, Química, Toxicología, Ingeniería Industrial, Ingeniería de Sistemas, Estadísticas, etc.

El logro de la Seguridad es un problema que atañe al personal con conocimientos tanto técnicos como sociales y humanos, que deben ser tratados por especialistas de cada rama. Siendo el Ingeniero Industrial una persona que sabe de estos tres aspectos. Es el profesionalista idóneo para coordinar las actividades de este personal.

Entre las funciones del Ingeniero Industrial están el diseño, mejoramiento e instalación de sistemas integrados de personas, materiales, maquinaria y equipo. Se basa en conocimientos y habilidades especializadas en las ciencias matemáticas, físicas y sociales, junto con los principios y métodos del análisis y diseño de ingeniería para especificar, predecir y evaluar los resultados producidos por estos sistemas.

La Ingeniería Industrial y la Seguridad son similares en el hecho de que ambas tienden a ejercer control sobre:

- a) Trabajo Humano y procedimientos
- b) Maquinaria y herramientas
- c) Materiales y procesos
- d) Medio Ambiente y controles

Mediante esta rama de la Ingeniería es posible disminuir la ocurrencia de accidentes ya que puede realizar:

- 1) **Investigación técnica** que permita mejorar el diseño, construcción e instalación de maquinaria, herramientas, equipo y materiales para reducir al mínimo las condiciones inseguras del trabajo.
- 2) Proponer que se hagan **investigaciones psicológicas** mediante las cuales se analice el comportamiento del trabajador como fatiga, aburrimiento, relaciones entre compañeros y medio ambiente circundante.

## 6

- 3) **Investigaciones estadísticas** que permitan conocer las características de los accidentes, su frecuencia, la trayectoria que han seguido en la empresa, costos ocasionados y la posible proyección a futuro de los mismos.
- 4) **Capacitación** en la que se enseñe a los obreros las prácticas y procedimientos seguros, el uso del equipo de seguridad adecuado, normas y reglamentos a seguir que trasciendan en beneficio de todos los trabajadores.
- 5) **Divulgación**, dando a conocer la seguridad mediante propagandas, carteles, folletos, volantes, etc.
- 6) **Inspección**, para asegurar que se lleven a cabo los reglamentos y detectar cualquier situación anormal que conduzca a la ocurrencia de un accidente.

En resumen, el Ingeniero Industrial debe adoptar un enfoque técnico, científico y social para una visión de conjunto de la seguridad y la higiene en la empresa, siguiendo técnicas analíticas, operativas y de gestión. El Ingeniero Industrial, como responsable de la Seguridad e Higiene, debe saber que hay que hacer en cada caso, como hacerlo, y como conseguir que lo hagan los demás y, sobre todo, que se haga bien con la participación de todos.

### 1.3 DESCRIPCIÓN DE CAPÍTULOS

Uno de los objetivos principales de esta tesis, es el de ofrecer a empleados y trabajadores de la industria un Manual teórico práctico, que sirva de guía de referencia rápida para problemas relacionados con la Seguridad e Higiene Industrial que puedan surgir en cualquier empresa.

No es la finalidad de esta tesis dar una fórmula, la cual sea aplicable a cierta industria en particular, sino por el contrario, dar un enfoque general de los aspectos teóricos prácticos más importantes, los cuales deberán ser adaptados a las necesidades propias y particulares de cada empresa.

En el **capítulo I** se resalta la importancia de la Seguridad e Higiene Industrial, así como el papel del Ingeniero Industrial como la persona responsable de estas disciplinas, para alcanzar la máxima productividad en la empresa.

El **capítulo II** contiene información suficiente sobre los instrumentos e instituciones de Seguridad Social que funcionan en México. También se presentan las principales disposiciones legales y normas que rigen en nuestro país en materia de seguridad e higiene.

Además se mencionan principios de Ergonomía y se muestran datos estadísticos actuales como medios de prevención y evaluación de accidentes o enfermedades profesionales.

Aunque en esta tesis se intenta proporcionar un conocimiento que vaya más allá de lo superficial, sin abrumarlo con teoría excesiva, en el **capítulo III** se mencionan aspectos básicos de Seguridad e Higiene Industrial. También en dicho capítulo, se analiza la repercusión económica de los accidentes en la empresa y la seguridad e higiene como factores de la productividad y calidad.

La justificación de la necesidad del uso de un Manual De Seguridad e Higiene Industrial en la empresa, así como los objetivos que pretendemos lograr con dicho trabajo, se describen en los **capítulos IV y V** respectivamente.

Mención aparte requiere el **capítulo VI**, aquí se presenta la parte más importante de nuestra tesis, el "*Manual de Seguridad e Higiene Industrial*" en el que se presenta información técnica y material de apoyo para que las industrias y centros de trabajo sean capaces de planear y controlar el establecimiento de medidas para el resguardo de instalaciones, protección y salud del elemento humano que en ellos labora, mediante la

**8**

aplicación de normas, especificaciones, programas, capacitación y adiestramiento.  
políticas y equipos de seguridad.

En el **capítulo VII** presentamos los resultados obtenidos en el trabajo y su interpretación, así como los alcances y limitaciones del mismo.

## **II. MARCO GENERAL DE REFERENCIA.**

**-DESARROLLO DE LA INGENIERIA INDUSTRIAL EN EL CAMPO DE LA SEGURIDAD E HIGIENE.**

**2.1 ERGONOMIA Y SEGURIDAD.**

**2.2 IMPACTOS DEL MEDIO AMBIENTE INTERNO Y EXTERNO.**

**-PRINCIPALES ORGANIZACIONES.**

**2.3 ORGANIZACIONES NACIONALES ENCARGADAS DE LA SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL.**

**2.4 ORGANIZACIONES INTERNACIONALES ENCARGADAS DE LA SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL**

**2.5 LEGISLACION REFERENTE A LA SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL.**

**2.6 HACIA DONDE DEBE ENFOCARSE LA SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN MEXICO.**

## II. MARCO GENERAL DE REFERENCIA

### DESARROLLO DE LA INGENIERIA INDUSTRIAL EN EL CAMPO DE LA SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL.

#### 2.1 ERGONOMÍA Y SEGURIDAD

La industrialización ha creado un nuevo ambiente para el hombre, el cual ha incidido en su desarrollo y personalidad: así, en la medida en que se tome en cuenta la esencia del hombre, el proceso de formación de dicho ambiente responderá mejor a la naturaleza humana y a las necesidades de la sociedad.

La tendencia actual es elevar en forma vertical el papel del factor humano en la producción, el cual inicialmente quedó relegado ante la revolución científica-técnica.

Por otro lado, el progreso técnico plantea el problema *hombre-máquina-entorno*:

- a) El diseño del equipo es demasiado complejo y le crea problemas de adaptación al individuo.
- b) Surge la necesidad de equilibrar y concordar el diseño y condiciones de funcionamiento de los equipos con las características del trabajador.
- c) Se busca conseguir la interacción óptima del hombre y la máquina con el fin de minimizar los costos técnicos y los costos del error humano.
- d) El diseño de un nuevo dispositivo técnico obliga al estudio del sistema integrado *hombre-máquina-entorno*.

En esta integración de elementos intervienen por un lado las ciencias técnicas (físicomatemáticas, químicas y técnicas), y por el otro lado las ciencias biológicas, psicológicas, económicas y sociales.

Puede concluirse que la Ergonomía se ha formado por la confluencia de una serie de disciplinas tales como la Psicología, la Fisiología, la Seguridad e Higiene y las Ciencias Técnicas; a excepción de las técnicas, todas ellas examinan al individuo en el trabajo desde distintos puntos de vista.

La *ergonomía* es una disciplina científico-técnica y de diseño que estudia integralmente al hombre (o grupos de hombres) en su marco de actuación relacionado con el manejo de equipos y máquinas, dentro de un ambiente laboral específico, y que busca la optimización de los tres sistemas (*hombre-máquina-entorno*), para lo cual elabora métodos de estudio del individuo, de la técnica y de la organización del trabajo.

### 2.1.1 OBJETIVO PRINCIPAL DE LA ERGONOMÍA

El objetivo principal de la ergonomía, es la actividad concreta del hombre aplicado al trabajo utilizando medios técnicos; su objetivo de investigación es el sistema *hombre-máquina-entorno*.

El valor de la ergonomía radica en su nivel de síntesis de los aspectos humanos y técnicos. Ello presupone una actuación en dos direcciones:

- \* Análisis de las exigencias presentadas por el hombre a las máquinas y su funcionamiento.
- \* Análisis de las exigencias presentadas por la máquina (o técnica) al hombre y las condiciones de su actuación.

Estas dos direcciones están interrelacionadas y las soluciones óptimas se encuentran por lo general en su empalme, lo que lleva a concretar las recomendaciones de la antropología, la psicología, la sociología y la seguridad, y no tomar soluciones aisladas.

### 2.1.2 INTERRELACIÓN HOMBRE-MÁQUINA-ENTORNO

La interrelación *hombre-máquina-entorno* configura un sistema operante que contiene una serie de variables de entrada, la estructura funcional que da lugar al accidente y una serie de variables de salida que obedece a los diferentes tipos de accidentes (Ver Fig. 2.1).

Toda actividad conlleva un riesgo oculto y un cierto grado de incertidumbre: la ergonomía trata de disminuir a priori ese riesgo oculto y ese grado de incertidumbre. Todo accidente es el resultado de la combinación de riesgos físicos y errores humanos. Sin embargo, desde el punto de vista de la actividad del sistema *hombre-máquina-entorno*, se entiende que la mayoría de las veces el accidente es consecuencia del disfuncionamiento de la conducta humana.

Un concepto que se añade a la problemática del accidente considera que las condiciones inseguras propician los actos inseguros. Tal suposición puede o no ser realmente válida; no obstante se puede cuestionar de otra manera diciendo que las condiciones del medio ambiente sociotécnico presionan demasiado al individuo en su comportamiento de respuesta y éste en determinado momento disminuye su nivel de actitud, con lo que se genera un acto inseguro que produce la inestabilidad en la interrelación del sistema *hombre-máquina-entorno*, produciéndose un punto de ruptura que ocasiona el accidente.



Fig. 2.1

### 2.1.3 MODELOS DE CAUSALIDAD

El estudio ergonómico de los accidentes se basa en el análisis de ciertos modelos de causalidad (Ver Fig. 2.2).

#### I. MODELO CONDUCTUAL

Sugiere que la causa principal del accidente lo constituye el acto inseguro debido al disfuncionamiento del elemento humano.

El disfuncionamiento del elemento humano se debe, entre otros aspectos, a:

- \* Carácter individual inestable, debido a irregular orientación de su energía biofísica, bioquímica o bioeléctrica, que se puede traducir en una baja motivación, carencia de reflejos, cansancio, etc.
- \* Constitución genética defectuosa.
- \* Edad no acorde con la dificultad de la tarea.
- \* Sistema sensorimotor deficiente.
- \* Fatiga física y psíquica.
- \* Comportamiento irracional o mal orientado.
- \* Factores psicosociales, como alcoholismo, drogadicción, malos hábitos, ignorancia, etc.

FALLA DE ORIGEN

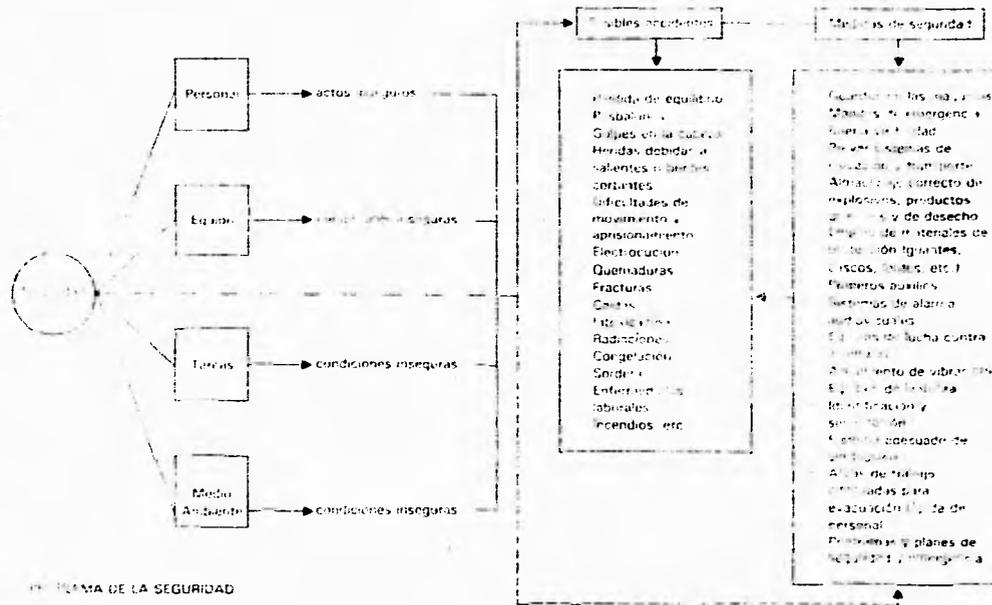


Fig. 2.2

## II. MODELO ERGONÓMICO-CONDUCTUAL DE LOS FACTORES QUE AFECTAN LA SEGURIDAD

Se basa en la premisa de que diversas variables ergonómicas y conductuales tienen un impacto sistemático sobre la seguridad.

Considérense dos tipos de factores: los ergonómicos y los puramente humanos (Ver Fig. 2.3).

### a) Factores ergonómicos

Son aquellos que inciden en el comportamiento del sistema *hombre-máquina-entorno*.

Entre los factores ergonómicos figuran:

#### Diseño del equipo

Un diseño normalizado del equipo que obedece a las características somáticas y fisiológicas del trabajador, con estudios específicos de los puntos críticos de los accidentes, como cuchillas, elimina posibles causas de los accidentes, permitiendo al trabajador desarrollar su trabajo en situaciones menos riesgosas y permitiendo, por otro lado, menores equivocaciones y estereotipando al individuo, con lo que puede mejorarse inclusive el rendimiento, y por lo tanto la productividad.

#### Diseño del puesto

Para efectos del análisis del presente modelo debe considerarse que el diseño del puesto en sus aspectos dimensionales y de acondicionamiento permite una mayor soltura y desenvolvimiento al trabajador, mejores condiciones de trabajo y menores riesgos por el orden y racionalización de las diversas actividades o tareas que habrán de realizarse, con lo que se conjura una posible causa de disfuncionamiento del sistema.

#### Equipo y Herramientas

Al igual que el diseño de la máquina, los demás equipos auxiliares y herramientas de trabajo deben ser diseñados tomando en cuenta su uso, los fines, los posibles riesgos y las características antropométricas y biomecánicas del individuo, con el fin de evitar riesgos de accidentes tanto en su manipulación como en su almacenamiento. Un sistema de guardas en los puntos críticos de los equipos y herramientas deberá ser considerado por el diseñador y el fabricante.



Un adecuado diseño del puesto proporciona mejores condiciones de trabajo y menores riesgos

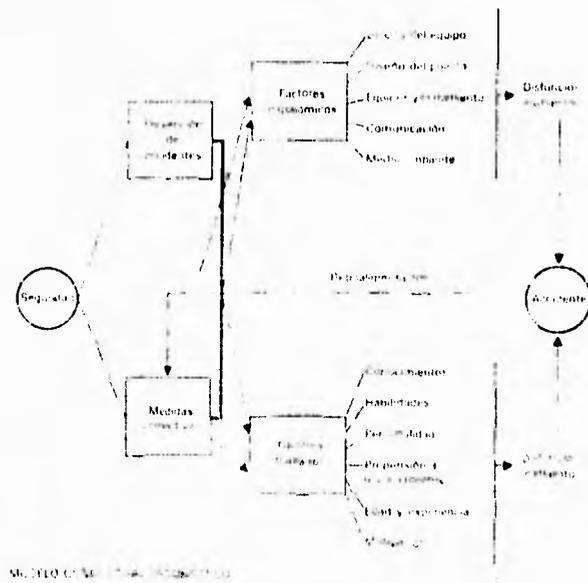


Fig. 2.3

### Comunicación

La racionalización y el concepto ergonómico sobre señales, localización y símbolos afecta sensiblemente la atención del trabajador, aumentando o reduciendo su eficacia; la ausencia de indicaciones o su mala interpretación son causa del error humano.

### Medio Ambiente

Una serie de situaciones conexas al espacio de trabajo incide en la actividad laboral del individuo en gran parte; entre ellas se tiene:

- \* Grado de insalubridad del medio de trabajo y contaminación.
- \* Agentes físicos, como ruido, vibraciones e iluminación.
- \* El propio ambiente de trabajo (temperatura, aereación, calefacción, etc.)

### b) Factores Humanos

El error humano es parte inherente a la tarea; no se equivoca quien nada hace

A continuación se exponen brevemente los principales factores de disfuncionamiento del elemento humano.

### Conocimiento

Desempeñar un papel importante de cara a la ejecución de la tarea y a la prevención de accidentes. Generalmente al conocimiento teórico se suma con mayor fuerza la experimentación, lo que permite afianzar el conocimiento sobre la actividad que se está realizando, proporcionando de alguna manera la conducta correcta; ello da lugar al condicionamiento instrumental, con posibilidades de que la acción se vuelva a realizar, y si es con mayor frecuencia mayor será el efecto sobre el aprendizaje. Sin embargo, existe el riesgo de ir incorporando a su vez una serie de actitudes negativas que dan lugar a una conducta inapropiada o de inseguridad, la cual encierra cierto desprecio por el concepto de seguridad o de cierta supervaloración individual ante el riesgo. El aprendizaje debe considerar el conocimiento y la conducta insegura, mancomunadas de tal manera que se evite al máximo el reforzamiento de la segunda.

### Habilidad Mental

La capacidad de recepción, y aun más la de retención, es igual en todas las personas. La pérdida temporal o la poca habilidad para recordar o reconocer algo puede ser causa de accidente. Son muchas las explicaciones sobre la falta de memoria, pero la más acertada al parecer es aquella que explica el deterioro de las huellas de memoria con el tiempo, o la interferencia entre distintas huellas de memoria, o el error de almacenamiento de los datos en la base de la memoria.

La interferencia entre las huellas de memoria puede ser proactiva cuando la huella de memoria se desajusta en presencia de un material previamente aprendido, y es retroactiva cuando se desajusta a causa de un material aprendido posteriormente. En el

primer caso se trata del fenómeno de los estereotipos: al cambiar el estereotipo, como puede ser el de las llaves de los grifos *que se abren a la izquierda y se cierran a la derecha*, hace que el trabajador se olvide del nuevo sistema por haber aprendido antes otro. En el segundo caso, las tareas posteriores que debe aprender y llevar a cabo interfieren una vez más con las huellas de memoria anteriores. Finalmente, existe la probabilidad de que los accidentes ocurran cuando se recuerda una huella de memoria incorrecta: debido a una distracción mental inconsciente del individuo

#### Personalidad

Las características intrínsecas al individuo, como son el temperamento, el potencial, el carácter y la motivación, son causas del disfuncionamiento del sujeto y, por ende, causales de accidentes.

- \* Un temperamento agresivo y colérico da lugar a situaciones negativas en el trabajo, que se traducen en accidentes.
- \* Un potencial de poca capacidad de pensamiento evita la reflexión y cae en la rutina, lo que igualmente propicia situaciones negativas en la actividad productiva, pudiendo dar lugar a accidentes potenciales.
- \* Un carácter pasivo que raya en la indiferencia puede ser causa de condiciones y/o actos inseguros.
- \* Una desmotivación generalmente acarrea consecuencias desastrosas en el desempeño de alguna tarea.

#### Edad y Experiencia

La edad y la experiencia debidamente relacionadas tienen que ver con la causalidad de los accidentes. Generalmente se sabe por estudios empíricos y datos estadísticos recopilados que entre los veinte y los veintiocho años de edad la accidentabilidad es mayor y que luego tiende a bajar de manera progresiva, debido posiblemente a menor rotación en el trabajo, mayor experiencia y mayor asentamiento emocional. El ser irresponsable, impulsivo, temperamental, inquieto, con falso concepto de sobreseguridad en sí mismo, así como la falta de responsabilidad de tipo familiar, hace que el joven este más propenso a la accidentabilidad que la gente de mayor edad. Sin embargo, en tareas de mucho riesgo que requieren de habilidad física y mental, los trabajadores maduros pueden encontrarse propensos al accidente por la disminución de ciertas facultades sensoriales.

#### Motivación

La identificación con la tarea (la autorrealización) permite al individuo llevar a cabo la misma con esmero, cuidado y atención, factores de seguridad muy importantes. La falta de esta identificación, así como de incentivos económicos y humanos, la alta presión de la tarea, el mal estado de dirección, un mal ambiente laboral y un clima laboral negativo

crean en el individuo una sensación de inconformidad que lo hace sentirse incapaz de ejecutar el trabajo, o de hacerlo con desgano, indiferencia y despreocupación, dando lugar a la conducta insegura y con ello que se produzca el accidente.

### III. MODELO FISIOLÓGICO.

Sugiere la incapacidad del organismo humano para hacer frente a los requerimientos de la tarea (Ver Fig. 2.4).

#### Sistema sensorial

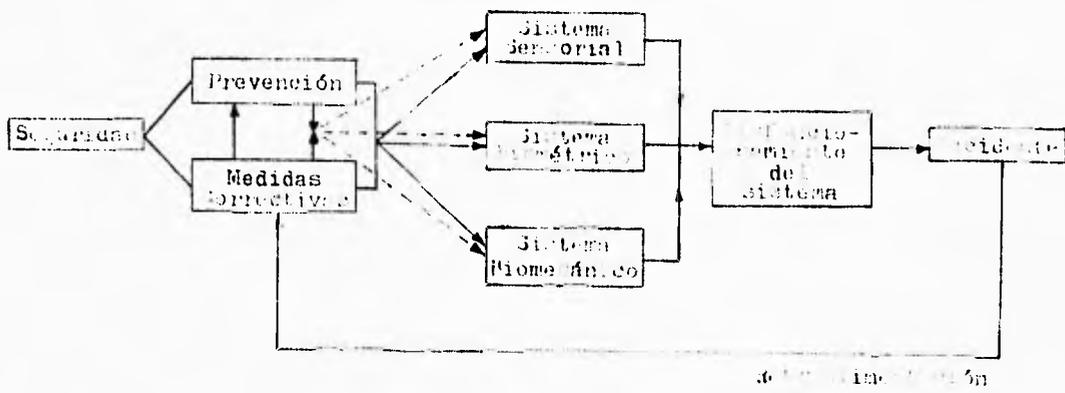
El disfuncionamiento de cualquiera de los sentidos acarrea situaciones comportamentales peligrosas para el individuo al ejecutar la tarea. El estudio ergonómico de los sentidos se hace en función del papel que desempeñen en la actividad laboral: por lo tanto, cualquier alteración en uno de ellos conlleva situaciones colaterales en los demás que pueden implementar la situación potencial de un posible accidente.

#### Sistema Biométrico

Busca la coordinación sincronizada del cuerpo con la actividad que desarrolla. El análisis de la posición del cuerpo en las diferentes facetas del trabajo y de acuerdo con los requerimientos de la tarea facilita la previsión de accidentes y asegura el control de las diversas acciones del organismo. El disfuncionamiento de dicho sistema acarrea situaciones potenciales de accidentes físicos y de enfermedades laborales, que igualmente son causa de situaciones adversas para el trabajador y para la organización.

#### Sistema Biomecánico

El análisis de los movimientos influyen en la prevención de la fatiga y de las posibles causas de los accidentes. La velocidad de reacción del sistema motor permite actuar con rapidez y seguridad, actuar a tiempo y saber emplear los movimientos adecuados con el fin de ajustar las necesidades y capacidades del trabajador a la tarea en cuestión. El mal empleo de los movimientos acarrea igualmente acciones defectuosas, errores en el trabajo, cansancio y fatiga, que posiblemente desencadenan en accidentes.



MODELO PSICOLÓGICO

Figura 2.4

## 2.2 IMPACTOS DEL MEDIO AMBIENTE INTERNO Y EXTERNO

Con frecuencia el término "*medio ambiente*" se relaciona con ecología, sin embargo su significado es más amplio.

Cuando se habla de *impacto del medio ambiente* sobre una empresa, se debe considerar la interrelación existente entre el **medio ambiente externo** (político, económico, social, cultural y ecológico) con la empresa (y por ende con la seguridad e higiene industrial); analizando también el **medio ambiente interno** constituido por las condiciones físicas del trabajo y por el entorno social (integrado por todos los elementos, grupos y clima de la organización).

En la actualidad se considera a la empresa como un sistema abierto, esto es, capaz de intercambiar energía con su entorno. En este orden de ideas, el medio ambiente influye en la empresa y ésta a su vez influye en el medio ambiente.

La empresa, como todo sistema, es atacada por factores externos o variables de entrada y la acción sobre éstos corresponde a las variables de salida.

Todos los factores que conforman el medio ambiente externo (las condiciones climatológicas, por ejemplo) repercuten directa o indirectamente sobre la Seguridad e Higiene Industrial. Un clima excesivamente caluroso puede afectar negativamente la salud de los trabajadores de no tomarse las medidas necesarias.

Por otro lado, la acción de la Seguridad e Higiene Industrial no debe limitarse tan sólo a la empresa, sino que debe incluir también a su entorno. Por lo anterior la Seguridad e Higiene Industrial no sólo debe garantizar la integridad de sus recursos humanos, sino también de la población local; por ello debe evitar que los recursos ecológicos locales se vean afectados por acción de la empresa, garantizando la salud y seguridad de propios y extraños.

A continuación explicaremos con más detalle como está constituido el medio ambiente interno y externo de la empresa y la relación existente con la Seguridad e Higiene Industrial.

Por su importancia se tocará de manera separada el tema de "*Ecología y Contaminación*".

## 2.2.1 MEDIO AMBIENTE INTERNO

### I. CONDICIONES FÍSICAS DE TRABAJO

Uno de los objetivos de la administración es proporcionar un sitio de trabajo seguro e higiénico para los trabajadores y la comunidad aledaña. Para lograr lo anterior se debe llevar un control del ambiente físico de la empresa, así como de la seguridad de las operaciones que se llevan a cabo en los diferentes procesos.

Las instalaciones deben estar diseñadas para proporcionar seguridad e higiene en el trabajo. Es importante contar con una adecuada iluminación y ventilación, áreas de almacenamiento, salidas de emergencia, equipo contra incendio, etc.

### II. ENTORNO SOCIAL

El **entorno social** de la empresa está constituido por el personal que en ella labora, quienes a su vez conforman **grupos**. Las relaciones entre estos grupos dan lugar a lo que denominamos "*clima de la organización*".

Un clima favorable genera fuerzas atractivas que procuran la cohesión del grupo y favorecen la cooperación, la moral y la eficacia. Un clima negativo favorece las tensiones y conflictos, origina fuerzas disgregadoras y antagónicas; las cuales convierten al individuo en un elemento potencial de inseguridad y causa de desequilibrio del sistema organizacional, que puede convertirse a corto plazo en accidente.

El **entorno social laboral** constituye una parte importante en la seguridad e higiene. La frecuencia de los accidentes depende, entre otras cosas, del *clima de la organización*. Cuando las relaciones obrero-patronales son malas y cuando los trabajadores están descontentos con sus jornadas, con los horarios u otras condiciones de trabajo, el número de accidentes tiende a aumentar (los accidentes laborales suelen darse con mayor frecuencia durante las jornadas extraordinarias). Por otro lado, cuando las relaciones de trabajo son satisfactorias parece darse lo contrario. Las medidas encaminadas a incrementar el nivel de vida del trabajador también tienden a aumentar la seguridad.

Las buenas relaciones humanas dentro de la empresa, las decisiones acertadas en materia de ascensos, los lugares de trabajo e instalaciones sanitarias adecuadas, la capacitación y adiestramiento, así como los servicios de bienestar; son elementos, materiales e intangibles que influyen en el comportamiento del trabajador y cuya correcta aplicación es el mejor camino hacia una mayor seguridad.

Es un hecho que la inestabilidad en el empleo incrementa los accidentes. Cuando los trabajadores temen ser despedidos, su estado de ánimo casi siempre se trastorna, lo que aumenta la probabilidad de que ocurran accidentes.

El orden y la limpieza adecuados, así como el debido resguardo de la maquinaria pueden considerarse factores típicos del **medio ambiente laboral** que no sólo contribuyen materialmente a la seguridad, sino que además ejercen un considerable efecto psicológico que por lo general se traduce en una disminución en el número de accidentes.

El respeto a los sentimientos y dignidad del trabajador contribuyen a su serenidad de ánimo y constituyen a la vez un factor psicológico importante para la seguridad. El trabajador es más inmune a los accidentes cuando la dirección de la empresa es cuidadosa en sus relaciones con él como persona.

La serenidad y ánimo no dependen únicamente de la situación existente en la empresa. Las condiciones de vida fuera de ésta también ejercen su influencia; habitar en barrios en malas condiciones sociales tiene efectos morales y físicos deprimentes, lo que influye en el comportamiento laboral del trabajador y tiende a aumentar el número de accidentes.

Los bajos salarios que no cubren las necesidades básicas del trabajador y su familia, provocan angustia en el individuo por no poder alcanzar el nivel de vida que desea.

### **2.2.2 MEDIO AMBIENTE EXTERNO**

El medio ambiente externo, constituido por diversos factores, influye directamente en la seguridad e higiene de un centro de trabajo. Algunos de éstos factores son los políticos, naturales, sociales, y no de menor importancia el transporte colectivo.

#### **I. FACTORES NATURALES**

Los factores naturales o medio ambiente ecológico, varían dependiendo del lugar geográfico en que se encuentre la planta. Se debe considerar el clima reinante en la entidad (temperatura, humedad, viento, etc.), el cual afecta las condiciones de trabajo y por ende la salud y seguridad del trabajador.

#### **II. FACTORES SOCIALES**

La fuerza laboral de la empresa a menudo se obtiene de la misma localidad, por lo que es importante tomar en cuenta el desempleo de la región, ideología, costumbres, educación, problemas sociales, etc.; pues la serenidad y ánimo de los trabajadores se ve perturbada por las condiciones anteriores.

### 2.2.3 ECOLOGÍA Y CONTAMINACIÓN

Los contaminantes y desechos producidos en un proceso de fabricación pueden afectar el medio ambiente interno y externo de la planta si no se toman las medidas necesarias.

Hoy en día la disposición y manejo de desechos industriales debe cumplir con normas legislativas cada vez más estrictas.

#### Clasificación de los efectos

- a) Efectos sobre la atmósfera
- b) Daños causados a la naturaleza (flora y fauna)
- c) Efectos nocivos al ser humano

El **reciclado de desechos** es una alternativa para evitar daños al medio ambiente.

En resumen, la contaminación afecta al ser humano y al medio ambiente que lo rodea, poniendo en riesgo su salud y seguridad.



## **PRINCIPALES ORGANIZACIONES**

### **2.3 ORGANIZACIONES NACIONALES ENCARGADAS DE LA SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL**

Este punto se ocupa de los principales instrumentos e instituciones establecidos por la sociedad mexicana cuyo objetivo último consiste en alcanzar seguridad plena y libertad para todos los ciudadanos. Aquí se hablará de los seguros médicos, de riesgos de trabajo; de vejez, cesantía y muerte, entre otros. Además se presentan instrumentos complementarios como la educación en el trabajo, capacitación y adiestramiento, seguridad e higiene industriales y servicios de colocación para los trabajadores.

Este punto se refiere solo a los trabajadores civiles. Los integrantes de las fuerzas armadas están protegidos por una legislación especial.

La fig. 2.5 si bien es esquemática y no agota todo el contenido, quizás ayude a comprender mejor la ubicación y el campo de los instrumentos e instituciones de la Previsión y Seguridad Sociales del Trabajo.

#### **2.3.1 SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL (STPS)**

La STPS es el principal órgano de vigilancia gubernamental en lo que se refiere a:

- \* Capacitación y Adiestramiento de Trabajadores.
- \* Colocación de Trabajadores por medio de bolsa de trabajo.
- \* Seguridad e Higiene Industrial.

Cabe señalar que las Secretarías de Educación Pública, Comercio y Fomento Industrial; y Energía, Minas e Industria Paraestatal, se les atribuyen funciones colaterales.

La STPS tiene como principales funciones:



- En cuanto a CAPACITACION Y ADIESTRAMIENTO DE TRABAJADORES:

- \* Aprobar los planes y programas de las empresas (Art. 539, Fracción III, de la Ley Federal del Trabajo, Feb. 1995).
- \* Autorizar y registrar las instituciones o escuelas y su personal docente (Art. 539 Fracción III, de la Ley Federal del Trabajo, Feb. 1995).
- \* Llevar un registro y control de las listas de las constancias expedidas a los trabajadores por cursos y exámenes sobre el tema (Art. 539, Fracción IV, de la Ley Federal del Trabajo, Feb. 1995)
- \* Acreditar a trabajadores que se nieguen a recibir capacitación y adiestramiento. Lo anterior obedece a lo establecido por el Art. 153-U, de la Ley Federal del Trabajo (Feb. 1995): *"Cuando se implante un programa de capacitación y un trabajador se niegue a recibirla, por considerar que tiene los conocimientos necesarios para el desempeño de su puesto y del inmediato superior, deberá acreditar con documentos dicha capacidad y presentar y aprobar, ante la entidad instructora, el examen de suficiencia que señala la STPS y se extenderá, en su caso, a dicho trabajador la constancia de habilidades laborales".*
- \* La STPS tiene a su cargo el Servicio Nacional del Empleo, Capacitación y Adiestramiento (Art. 538 de la Ley Federal del Trabajo, Feb. 1995).

- En cuanto a COLOCACIÓN DE TRABAJADORES:

- \* Proporcionar el Servicio Nacional de Colocación de trabajadores, junto con otros órganos competentes de las Entidades Federativas (Art. 539, Fracción II, de la Ley Federal del Trabajo, Feb. 1995).

- En cuanto a SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIALES:

- \* Registrar las Comisiones Mixtas de Seguridad e Higiene (Art. 193, del Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Oct. 1994).
- \* Tiene a su cargo la vigilancia de la aplicación del **Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (RGSHT)**, en las empresas en coordinación con las autoridades Federales, así como con la Secretaría de Salubridad y Asistencia (Art. 2 del RGSHT, Oct. 1994).
- \* Establecer coordinación con la Secretaría de Comercio y Fomento industrial, para la expedición, actualización e interpretación de las normas oficiales mexicanas, relacionadas con la Seguridad e Higiene en el trabajo (Art. 2 del RGSHT, Oct. 1994)
- \* Expedir manuales, instructivos o circulares que sean necesarios para el eficaz cumplimiento del Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Art. 3 del RGSHT, Oct. 1994).

\* Llevar a cabo estudios e investigaciones en los lugares de trabajo para identificar y valorar las posibles causas de accidentes a nivel Nacional (Art. 8 del RGSHIT, Oct. 1991)

### **2.3.1.1 CONSEJOS CONSULTIVOS**

La STPS es asesorada por Consejos Consultivos integrados por representantes del Sector Público y las organizaciones nacionales de trabajadores y de patrones, a nivel federal o estatal, y, además, con el auxilio de las autoridades laborales de uno y otro nivel (Ams. 539-A y 539-B de la Ley Federal del Trabajo, Feb. 1995).

### **2.3.2 COMISIÓN CONSULTIVA NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO**

Trabaja por ordenamiento del Art. 512-A de la Ley Federal del Trabajo (Feb. 1995), a fin de estudiar e impulsar la adopción de medidas preventivas y abatir riesgos en los centros de trabajo.

Se integra por dos representantes de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, de las cuales uno la preside, dos de la Secretaría de Salud, dos del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), seis de las organizaciones nacionales de trabajadores y seis de las organizaciones de patrones. Todos con sus respectivos suplentes (Art. 512-A de la Ley Federal del Trabajo, Feb. 1995).

El Artículo 228 del Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo establece sus atribuciones.

### **2.3.3 COMISIONES CONSULTIVAS ESTATALES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO**

Actúan por mandato del Artículo 512-B de la Ley Federal del Trabajo (Feb. 1995), en todas las Entidades Federativas y en el Distrito Federal, con el fin de estudiar e impulsar la adopción de medidas preventivas y abatir riesgos en los centros de trabajo, comprendidos en sus jurisdicciones locales.

Se integran, por el Gobernador de la Entidad Federativa, en su caso el Jefe del Departamento del Distrito Federal, que la preside, un representante de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social que actúa como Secretario, uno de la Secretaría de Salud, uno del IMSS, tres de las organizaciones de trabajadores convocadas y tres de las

organizaciones patronales también convocadas. Con sus respectivos suplentes (Art. 512-B de la Ley Federal del Trabajo, Feb. 1995)

El Artículo 235 del Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Oct. 1994) las faculta para elaborar su reglamento interior, donde establecerán la forma de su organización, funcionamiento y lo relativo a las suplencias.

### **2.3.4 COMISIONES MIXTAS DE SEGURIDAD E HIGIENE**

La Ley Federal del Trabajo (Feb. 1995) en su Artículo 509, dispone que se organicen Comisiones de Seguridad e Higiene en cada empresa o establecimiento integradas con igual número de representantes de los trabajadores y del patrón.

Estas Comisiones deben registrarse ante las autoridades competentes de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social y también, hacer de su conocimiento cualquier modificación en un plazo no mayor de treinta días (Art. 193 del Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Oct. 1994).

Su **objetivo** consiste en investigar las causas de los accidentes y enfermedades de trabajo y proponer medidas para prevenirlos y vigilar el cumplimiento de dichas recomendaciones (Art. 509 de la Ley Federal del Trabajo, Feb. 1995)

#### **I. FUNCIONES**

1. Colaborar con las autoridades del trabajo, con las sanitarias y con las instituciones de Seguridad Social, en la investigación de las causas de los accidentes y enfermedades de trabajo y promover la adopción de las medidas preventivas necesarias.
2. Promover la orientación e instrucción para los trabajadores, a fin de que conozcan los reglamentos, instructivos, circulares y, en general, cualquier material relativo.
3. Vigilar de manera especial las normas aplicables al trabajo de las mujeres y de los menores.
4. Colaborar en las campañas para prevención y control de la contaminación del ambiente y en las de educación higiénica que realicen las autoridades.
5. Vigilar la selección de los equipos de seguridad personal de acuerdo con el riesgo, su adquisición cada vez que se requieran, su mantenimiento en óptimas condiciones higiénicas y de funcionamiento, su empleo correcto por parte de los trabajadores y por último, impedir que se les ocasionen daños intencionales.
6. Efectuar como mínimo, una visita mensual a edificios y equipos de los centros de trabajo, a fin de verificar las condiciones prevalecientes y recomendar las medidas pertinentes.

- 7 Realizar tantos recorridos como se juzguen necesarios a los sitios de trabajo más peligrosos.
- 8 Participar en la investigación de todo riesgo consumado y en la formulación y aplicación de las medidas conducentes a suprimir sus causas e informar periódicamente a los trabajadores los análisis de dichas causas y las medidas preventivas adoptadas.
- 9 Vigilar que los botiquines de primeros auxilios contengan los elementos señalados en los instructivos.
10. Colaborar con los servicios médicos y de higiene y seguridad, en los establecimientos que cuenten con estos servicios.
11. Sesionar al menos una vez por mes y levantar un acta en cada sesión, en la que se asiente la información relativa al mes inmediato anterior y se incluyan, entre otras:
  - a) Conclusiones de las visitas realizadas.
  - b) Resultados de las investigaciones practicadas.
  - c) Actividades educativas llevadas a cabo.
  - d) Otras observaciones pertinentes.
12. Cuidar el cumplimiento de las disposiciones reglamentarias generales, la del reglamento interno de trabajo y, en su caso, informar a patronos, sindicato y autoridades del trabajo sobre las violaciones incurridas.
13. Participar en la formulación de planes y programas de higiene y seguridad industrial.

#### **2.3.4.1 DISEÑO DE PROGRAMAS INTERNOS DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL**

Los programas internos deben contemplar objetivos, políticas (lineamientos a seguir), procedimientos de ejecución y evaluación del programa o medición de resultados.

##### **I. Objetivos**

Los objetivos generales que pueden proponer los programas internos son:

1. Determinar las formas en que se apliquen las disposiciones legales, con el fin de conservar y mejorar la salud de los trabajadores y evitar riesgos profesionales en el centro de trabajo.
2. Prevenir los desperfectos que los riesgos de trabajo pueden ocasionar a instalaciones, equipos y materiales.
3. Reducir los costos directos e indirectos ocasionados por riesgos de trabajo.
4. Investigar contaminantes en el ambiente de trabajo, determinar como afectan o pueden afectar a los trabajadores y establecer las medidas tendientes a evitar los efectos.

5. Colaborar con las autoridades del trabajo, sanitarias y con las instituciones de Seguridad Social en la investigación y prevención de accidentes de trabajo, enfermedades profesionales y en la realización de las campañas de orientación y motivación.

## II. Políticas.

Al igual que los objetivos, deben adecuarse a las necesidades específicas. De manera general, se señalan algunas.

1. Conocer el trabajo desempeñado y el riesgo potencial derivado del ambiente y de los factores humanos.
2. Combatir los riesgos en su fuente de origen.
3. Considerar todos los riesgos ocurridos; identificar sus causas.
4. Mantener, de ser posible, una amplia colaboración con empresas similares, para informarse sobre los ocurridos en ellas.
5. Hacer participar en la prevención de riesgos a todas las unidades, tanto las productivas como las de oficina y servicios.
6. Establecer sistemas permanentes de seguridad e higiene industrial y vigilar de cerca su funcionamiento.

## III. Procedimientos Generales

Al diseñar programas internos de higiene y seguridad industrial en los centros de trabajo, es conveniente seguir los pasos siguientes:

1. **Hacer una investigación previa**, para delimitar las áreas con mayor número de riesgos ocurridos y las de mayores riesgos potenciales, es decir, jerarquizar la importancia de todas las áreas.
2. **Investigar a fondo cada una de las áreas**, en el orden señalado por la investigación previa. Deberá agotarse el procedimiento en cada una, antes de pasar a la siguiente.
3. **Recomendar y aplicar las medidas correctivas necesarias**. Si las medidas incluyen instalaciones o instrumentos no accesibles de inmediato, los investigadores se ocuparán de otras áreas en tanto se obtienen.
4. **Vigilar la ejecución de las medidas recomendadas**.
5. **Elaborar un informe de cada una de las fases**.

Una vez que se diseñe y establezca el programa interno, deberá revisarse con periodicidad. El mismo programa deberá señalar cuando se evaluará y la manera de efectuar los ajustes necesarios.

#### IV. Factores a investigar

Son muchos los factores que se deben considerar en la investigación y establecimiento de programas internos. Una enunciación, no limitativa incluye:

##### *a) Factores Físicos*

1. Ventilación.
2. Iluminación.
3. Calefacción.
4. Otras instalaciones (eléctricas, hidráulicas, etc.).
5. Equipo, herramientas, accesorios.

##### *b) Factores Humanos*

1. Actitudes.
2. Conocimientos.
3. Uso de equipo de protección personal.

##### *c) Factores de Procedimiento*

1. Verificación de normas.
2. Sistemas de aviso.
3. Empleo de equipos, herramientas, accesorios.
4. Atención de instalaciones.
5. Evaluación de instalaciones.
6. Protección de documentos.

#### V. Actividades

El programa general interno, seccionado de acuerdo con los requerimientos particulares, debe incluir al menos las actividades siguientes:

1. Seleccionar al personal mediante la aplicación de exámenes integrales: médico, psicológico, conocimientos, aptitudes, etc.
2. Contratar personal no especializado o semiespecializado que viva en zonas cercanas a la empresa.
3. Acondicionar los locales, de acuerdo con normas de seguridad e higiene.
4. Capacitar y adiestrar a los trabajadores en el trabajo que desempeñan, los riesgos a que se exponen y la manera de evitarlos. La capacitación y adiestramiento debe incluir instrucciones sobre el manejo del equipo de protección.
5. Practicar con periodicidad exámenes médicos al personal.
6. Dotar a los trabajadores de equipo de seguridad personal y vigilar su uso adecuado durante la exposición al riesgo.
7. Sustener pláticas informales, directas e individuales, con los trabajadores.
8. Realizar conferencias, proyectar películas, etc., para grupos de trabajadores expuestos a riesgos similares.
9. Resolver sobre las sugerencias relativas a la seguridad.
10. Instalar carteles y propaganda mural referentes a la seguridad.
11. Organizar concursos y establecer sistemas de estímulos y distinciones individuales y colectivas.
12. Elaborar estadísticas sobre riesgos ocurridos y derivar de ellas las medidas concretas adoptables para evitar su repetición.
13. Enterar a los trabajadores sobre dichas estadísticas y las medidas adoptadas.
14. Proponer otras actividades que se consideren necesarias.

### **2.3.5 SERVICIOS PREVENTIVOS DE MEDICINA DEL TRABAJO**

Deben de existir en cada centro de trabajo bajo la supervisión de un médico (Art. 213 del Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Oct. 1994)

#### **1. ACTIVIDADES: (Art. 213 del Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Oct. 1994)**

- |               |   |
|---------------|---|
| Fracción I.   | Determinar las condiciones de salud de los trabajadores y promover su mejora.   |
| Fracción II.  | Investigar las condiciones ambientales y sugerir las medidas necesarias.  |
| Fracción III. | Analizar los mecanismos de acción de los distintos agentes agresores susceptibles de afectar a los trabajadores.                      |
| Fracción IV.  | Promover el mantenimiento de las condiciones ambientales adecuadas y proponer las medidas de seguridad e higiene que deben adoptarse. |

- Fracción V. Detectar los síntomas iniciales de enfermedades en los trabajadores y contener su avance, secuela y complicaciones.
- Fracción VI. Administrar medicamentos y materiales de curación necesarios en primeros auxilios y adiestrar al personal encargado de ellos.

### **2.3.6 SERVICIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LOS CENTROS DE TRABAJO**

Deben existir en cada centro de trabajo (Art. 217 del Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Oct. 1994) bajo la supervisión de un ingeniero o un técnico especializado en estas disciplinas.

#### **I. ACTIVIDADES**

Sus principales actividades consisten en:

- \* Investigar las condiciones de seguridad e higiene en el centro de trabajo, detectar las causas de accidentes y enfermedades y desarrollar programas preventivos (Art. 217 Fracción I, del Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Oct. 1994).
- \* Promover la mejoría de las condiciones ambientales (Art. 217, Fracción III, del Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Oct. 1994).
- \* Participar en la orientación y capacitación de los trabajadores en materia de Riesgos de Trabajo (Art. 219 del Reglamento General de Seguridad e higiene en el Trabajo, Oct. 1994).

### **2.3.7 SERVICIO NACIONAL DEL EMPLEO, CAPACITACIÓN Y ADIESTRAMIENTO**

#### **I. FINALIDAD Y FUNCIONAMIENTO**

Su funcionamiento está a cargo de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (Art. 538 de la Ley Federal del Trabajo, Feb. 1995). Sus objetivos se especifican en el Art. 537 de la Ley Federal del Trabajo (Feb. 1995):

- Fracción I. Estudiar y promover la generación de empleos.
- Fracción II. Promover y supervisar la colocación de trabajadores.

- Fracción III. Organizar, promover y supervisar la capacitación y el adiestramiento de los trabajadores.
- Fracción IV. Registrar las constancias de habilidades laborales.

La Secretaría del Trabajo y Previsión Social desarrolla, entre otras, las actividades siguientes:

- \* Cuidar de la oportuna constitución y funcionamiento de las Comisiones Mixtas de Capacitación y Adiestramiento (Art. 539, Fracción III, inciso a, de la Ley Federal del Trabajo, Feb. 1995).
- \* Estudiar y, en su caso, sugerir la expedición de convocatorias para formar Comités Nacionales de Capacitación y Adiestramiento y establecer las bases relativas a su integración y funcionamiento (Art. 539, Fracción III, inciso b, de la Ley Federal del Trabajo, Feb. 1995)
- \* Autorizar y registrar las instituciones o escuelas que deseen impartir capacitación y adiestramiento a los trabajadores, supervisar su correcto desempeño y, en su caso, revocar la autorización y cancelar el registro concedido (Art. 539, Fracción III, inciso d, de la Ley Federal del Trabajo, Feb. 1995)

### **2.3.8 COMITÉS NACIONALES DE CAPACITACIÓN Y ADIESTRAMIENTO**

Convocados por la STPS son organismos auxiliares, con las atribuciones que se señalan en el art. 153-K de la Ley Federal del Trabajo (Feb. 1995):

- Fracción I. Participar en la determinación de los requerimientos de capacitación y adiestramiento en las ramas o actividades respectivas.
- Fracción II. Colaborar en la elaboración del Catálogo Nacional de Ocupaciones y en la elaboración de estudios sobre las características de la maquinaria y equipo en existencia y su uso.
- Fracción III. Proponer sistemas de capacitación y adiestramiento en y para el trabajo.
- Fracción IV. Evaluar los efectos de las acciones de capacitación y adiestramiento en la productividad de la rama o actividad específica.

### **2.3.9 COMISIONES MIXTAS DE CAPACITACIÓN Y ADIESTRAMIENTO**

1. Deben constituirse en cada empresa y estarán integradas por igual número de representantes de los trabajadores y del patrón (Art. 153-I de la Ley Federal del Trabajo, Feb. 1995)

2. Se ocuparán de vigilar la instrumentación y operación de los planes, programas y procedimientos que se implanten y sugerir las medidas tendientes a perfeccionarlos (Art. 153-I de la Ley Federal del Trabajo, Feb. 1995).
3. Practicar exámenes que permitan acreditar conocimientos (Art. 153-V de la Ley Federal del Trabajo, Feb. 1995).
4. Refrendar las constancias que expidan las instituciones capacitadoras (Art. 153-F de la Ley Federal del Trabajo, Feb. 1995).

### **2.3.9.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS PLANES Y PROGRAMAS DE CAPACITACION Y ADIESTRAMIENTO**

Se dan en el artículo 153-Q de la Ley Federal del Trabajo (Feb. 1995):

- |               |   |
|---------------|---|
| Fracción I.   | Referirse a periodos no mayores de cuatro años.   |
| Fracción II.  | Comprender todos los puestos y niveles existentes en la empresa.  |
| Fracción III. | Precisar las etapas durante las cuales se impartirá al total de los trabajadores.   |
| Fracción IV.  | Señalar el procedimiento de selección, mediante el cual se establecerá el orden en que serán capacitados los trabajadores de un mismo puesto y categoría. |
| Fracción V.   | Especificar el nombre y número de registro en la Secretaría del Trabajo y Previsión Social de las entidades instructoras.                                 |
| Fracción VI.  | Incluir aquellos otros requisitos que se establezcan en los criterios generales, según se publiquen en el Diario Oficial de la Federación.                |

### **2.3.10 INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL (IMSS)**

Para administrar el Seguro Social de los trabajadores incorporados al Apartado A del Artículo 123 Constitucional y algunos del Apartado B (principalmente los que prestan servicios en las instituciones públicas de banca y crédito) fue creado el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). El Seguro Social como principal instrumento de la Previsión Social del Trabajo es protector de las personas y es mixto en su financiamiento. El IMSS comenzó a funcionar en 1943 para organizar sus servicios; inició sus trabajos en 1944 en la Ciudad de México, para posteriormente extender sus servicios al resto del país; sin embargo, aún quedan regiones, áreas y núcleos humanos no incorporados al régimen obligatorio.

2. Se ocuparán de vigilar la instrumentación y operación de los planes, programas y procedimientos que se implanten y sugerir las medidas tendientes a perfeccionarlos (Art. 153-I de la Ley Federal del Trabajo, Feb. 1995).
3. Practicar exámenes que permitan acreditar conocimientos (Art. 153-V de la Ley Federal del Trabajo, Feb. 1995).
4. Refrendar las constancias que expidan las instituciones capacitadoras (Art. 153-T de la Ley Federal del Trabajo, Feb. 1995).

### **2.3.9.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS PLANES Y PROGRAMAS DE CAPACITACION Y ADIESTRAMIENTO**

Se dan en el artículo 153-Q de la Ley Federal del Trabajo (Feb. 1995)

- |               |   |
|---------------|---|
| Fracción I.   | Referirse a periodos no mayores de cuatro años.   |
| Fracción II.  | Comprender todos los puestos y niveles existentes en la empresa.  |
| Fracción III. | Precisar las etapas durante las cuales se impartirá al total de los trabajadores.   |
| Fracción IV.  | Señalar el procedimiento de selección, mediante el cual se establecerá el orden en que serán capacitados los trabajadores de un mismo puesto y categoría. |
| Fracción V.   | Especificar el nombre y número de registro en la Secretaría del Trabajo y Previsión Social de las entidades instructoras.                                 |
| Fracción VI.  | Incluir aquellos otros requisitos que se establezcan en los criterios generales, según se publiquen en el Diario Oficial de la Federación.                |

### **2.3.10 INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL (IMSS)**

Para administrar el Seguro Social de los trabajadores incorporados al Apartado A del Artículo 123 Constitucional y algunos del Apartado B (principalmente los que prestan servicios en las instituciones públicas de banca y crédito) fue creado el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). El Seguro Social como principal instrumento de la Previsión Social del Trabajo es protector de las personas y es mixto en su financiamiento. El IMSS comenzó a funcionar en 1943 para organizar sus servicios; inició sus trabajos en 1944 en la Ciudad de México, para posteriormente extender sus servicios al resto del país; sin embargo, aún quedan regiones, áreas y núcleos humanos no incorporados al régimen obligatorio.

## I. FINALIDAD BÁSICA

El IMSS tiene como finalidad administrar las diversas ramas del Seguro Social y prestar los servicios de beneficio colectivo que señala la Ley del Seguro Social (Art. 240, fracción I, de la Ley del Seguro Social, Feb. 1995).

## II. PERSONALIDAD JURÍDICA

Organismo público descentralizado con personalidad jurídica, patrimonio propio (Art. 5 de la Ley del Seguro Social, Feb. 1995) y gobierno tripartita (Estado, Patrones y Trabajadores) (Artículos 246, 247, 252 y 254 de la Ley del Seguro Social, Feb. 1995).

## III. RÉGIMENES QUE COMPRENDE

1. **OBLIGATORIO (ORDINARIO Y ESPECIAL)** (Este régimen se encuentra comprendido en la Ley del Seguro Social, Feb. 1995, bajo el TITULO SEGUNDO, del Régimen Obligatorio del Seguro Social, CAPÍTULOS I al VI).
2. **CONTINUACIÓN VOLUNTARIA EN EL RÉGIMEN OBLIGATORIO** (Este régimen se encuentra comprendido en la Ley del Seguro Social, Feb. 1995, en su TITULO SEGUNDO, Del Régimen Obligatorio del Seguro Social, CAPITULO VII, De la Continuación Voluntaria en el Régimen Obligatorio).
3. **INCORPORACIÓN VOLUNTARIA AL RÉGIMEN OBLIGATORIO** (Este régimen se encuentra comprendido en la Ley del Seguro Social, Feb. 1995, en su TITULO SEGUNDO, Del Régimen Obligatorio del Seguro Social, CAPITULO VIII, De la Incorporación Voluntaria al Régimen Obligatorio).
4. **SEGUROS FACULTATIVOS** (Se encuentran comprendidos en la Ley del Seguro Social, Feb. 1995, bajo el TITULO TERCERO, Del Régimen Voluntario del Seguro Social, CAPITULO UNICO, De los Seguros Facultativos y Adicionales).
5. **SEGUROS ADICIONALES** (Se encuentran comprendidos en la Ley del Seguro Social, Feb. 1995, bajo el TITULO TERCERO, Del Régimen Voluntario del Seguro Social, CAPITULO UNICO, De los Seguros Facultativos y Adicionales).
6. **PRESTACIONES SOCIALES** (Éstas se encuentran definidas en La Ley del Seguro Social, Feb. 1995, en los artículos 233, 234 y 235).
7. **SERVICIOS DE SOLIDARIDAD SOCIAL** (Se definen en los Artículos 236, 237, 238 y 239 de la Ley del Seguro Social, Feb. 1995).

#### IV. RAMAS DEL SEGURO

1. **RIESGOS DE TRABAJO** (Se presenta en la Ley del Seguro Social, Feb. 1995, bajo el TITULO SEGUNDO, Del Régimen Obligatorio del Seguro Social, en el CAPITULO III, Del Seguro de Riesgos de Trabajo).
2. **ENFERMEDADES Y MATERNIDAD** (Se presenta en la Ley del Seguro Social, Feb. 1995, bajo el TITULO SEGUNDO, Del Régimen Obligatorio del Seguro Social, en el CAPITULO IV, Del Seguro de Enfermedades y Maternidad)
3. **INVALIDEZ, VEJEZ, CESANTÍA EN EDAD AVANZADA Y MUERTE** (Se presenta en la Ley del Seguro Social, Feb. 1995, bajo el TITULO SEGUNDO, Del Régimen Obligatorio del Seguro Social, en el CAPITULO V, De los Seguros de Invalidez, Vejez, Cesantía en Edad avanzada y Muerte).
4. **GUARDERÍAS PARA HIJOS DE ASEGURADAS** (Se presenta en la Ley del Seguro Social, Feb. 1995, bajo el TITULO SEGUNDO, Del Régimen Obligatorio del Seguro Social, en el CAPITULO VI, Del Seguro de Guarderías para Hijos de Aseguradas).

### 2.3.11 INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS TRABAJADORES DEL ESTADO (ISSSTE)

La Previsión y Seguridad Sociales del Trabajo se proporcionan a los trabajadores civiles de los Poderes Federales incorporados al Apartado B del Artículo 123 Constitucional, a través del ISSSTE.

La Institución está encargada de administrar el Seguro Social para estos trabajadores; pensionados y beneficiarios. Administra también prestaciones de Seguridad Social del Trabajo, algunas de las cuales se otorgan de manera exclusiva a los trabajadores mencionados (Art. 4o. de la Ley del ISSSTE, Agto. 1994).

El Instituto es un órgano público con personalidad jurídica y patrimonio propios (Art. 4o. de la Ley del ISSSTE, Agto. 1994), gobierno bipartita (Art. 152 de la Ley del ISSSTE, Agto. 1994) y domicilio en la Ciudad de México (Art. 4o. de la Ley del ISSSTE, Agto. 1994). Comprende los regímenes obligatorio (TITULO SEGUNDO, Del Régimen Obligatorio, de la Ley del ISSSTE) y voluntario. El régimen voluntario se divide a su vez en: de continuación voluntaria en el régimen obligatorio y de incorporación voluntaria al régimen obligatorio (Ambos bajo el TITULO TERCERO, Del régimen Voluntario, Capítulos I y II, respectivamente). Financia sus operaciones con aportaciones que deben hacer los trabajadores en activo (Art. 16 de la Ley del ISSSTE, Agto. 1994), los pensionistas con pensión superior a la mínima (Art. 25 de la Ley del ISSSTE, Agto. 1994) y las dependencias y entidades-patrón (Art. 21 de la Ley del ISSSTE, Agto. 1994).

## **2.4 ORGANISMOS INTERNACIONALES**

En el Derecho Romano existieron algunos de los instrumentos e instituciones equivalentes a Previsión Social o Seguridad Social; *La Fundación*, de naturaleza pública, y los *Colegios o Uniones de Artesanos*, de carácter mutualista. En los albores del cristianismo los esfuerzos se aplicaron a proporcionar servicios hospitalarios y de asilo: en la Edad Media, surgió la confrontación entre maestros y aprendices, éstos últimos luchaban por mejorar sus condiciones de trabajo. En el siglo XVIII, surgieron las principales conquistas obreras: el reconocimiento de los derechos a la sindicalización, a la huelga y a los contratos colectivos.

### **2.4.1 ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO (OIT)**

Desde 1919 ha sido su propósito diseñar e impulsar programas para lograr el pleno empleo, la elevación del nivel de vida; impartir formación profesional, garantizar ingresos básicos a quienes los necesiten, prestar asistencia médica completa, proteger adecuadamente la vida y la salud de los trabajadores, proteger la maternidad y la infancia, suministrar alimentos, vivienda y medios de recreo y cultura adecuados y garantizar iguales oportunidades educacionales y profesionales.

### **2.4.2 ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS (ONU)**

Desde 1948 se encarga de vigilar y promover el derecho que tiene toda persona a la Seguridad Social y a obtener mediante el esfuerzo nacional y la cooperación internacional, la satisfacción de los derechos económicos, sociales y culturales indispensables para el libre y digno desarrollo de su personalidad.

### **2.4.3 INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, AUSTRIA.**

Organismo dependiente de las Naciones Unidas que se encarga de acelerar y acrecentar la contribución al empleo de la energía atómica para la paz, la salud y la prosperidad. Proporciona asistencia y consejo técnico para el desarrollo de la energía nuclear en la generación de electricidad y el empleo de la radiación y radioisótopos en medicina, agricultura e industria, así como el manejo de residuos radiactivos.

**2.4.4 CONSEJO INTERAMERICANO DE SEGURIDAD (CIAS),  
ESTADOS UNIDOS.**

Organización educativa, sin fines de lucro, dedicada a la prevención de accidentes y control de pérdidas en Latinoamérica, España y Portugal. Sus servicios son: publicaciones mensuales, consultas, servicios estadísticos, asesoramiento, publicación de material educativo, etcétera.

**2.4.5 ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS),  
SUIZA.**

Organismo especializado de las Naciones Unidas, fundado en julio de 1946. Tiene por objeto la coordinación de los esfuerzos internacionales en pro del mejoramiento de las condiciones sanitarias en el mundo.

## 2.5 LEGISLACIÓN REFERENTE A LA SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

### 2.5.1 ANTECEDENTES DE LA LEGISLACIÓN EN MÉXICO

En 1917 se expide la Declaración de los Derechos Sociales del Trabajo, que pasa a formar parte de los Artículos 27 y 123 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, siendo el primer ordenamiento en el mundo que a ese nivel se ocupa de la materia. Aquí se incluyen la prevención y reparación de los accidentes.

La Reforma Constitucional de 1929 hizo obligatorio el Seguro Social.

En 1931 se expide la Ley Federal del Trabajo, donde se hace el primer intento de reglamentar los principios constitucionales en materia de riesgo de trabajo y enfermedades profesionales.

En 1943 se promulga la Ley del Seguro Social.

En 1959 se promulga la Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE).

En 1970 se promulga la nueva Ley Federal del Trabajo, la cual es más específica y recoge las experiencias obtenidas.

En 1973 se promulgó una nueva Ley del Seguro Social.

En 1978 se expide el Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

En 1984 se promulga una nueva Ley del ISSSTE, que abroga la de 1959.

### 2.5.2 FUNDAMENTACIÓN JURÍDICA BÁSICA

Antes de entrar en materia, conviene definir los siguientes conceptos:

\* **Previsión Social.** Esta puede ser conceptualizada como el conjunto de principios, normas, instrumentos e instituciones que el Estado impone unilateral y obligatoriamente para preservar la salud, ingreso y medios de subsistencia de los miembros de la comunidad.

\* **Seguridad Social.** Puede ser conceptualizada como el conjunto de principios, normas, instrumentos e instituciones que el Estado impone unilateral y obligatoriamente para elevar el nivel de vida de los miembros de la comunidad.

\* Para conceptualizar los términos "*del trabajo*", es suficiente sustituir miembros de la comunidad por trabajadores asalariados o trabajadores sujetos a relación laboral subordinada.

Cabe señalar que la Seguridad e Higiene Industrial se clasifica dentro de las Normas de Prevención de Riesgos, que a su vez son una subdivisión de la Previsión Social del Trabajo (ver **Tabla 2.6**).

La fundamentación legal de la Previsión y Seguridad Social del Trabajo, en México, se distribuye en cuatro niveles, de mayor a menor importancia jerárquica:

**I. NORMAS CONSTITUCIONALES.** Contenidas en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, principalmente el Artículo 123 y en los Artículos 3 y 27.

**II. NORMAS ORDINARIAS Y ORDINARIAS SUPLETORIAS.** Contenidas en las leyes específicas de la materia. Las supletorias se aplican también en el campo de otras normas ordinarias, ante la falta de disposición específica o para evitar innecesarias repeticiones. Entre ellas se puede mencionar: Ley Federal del Trabajo y Ley Federal de los Trabajadores al Servicio del Estado (ordinarias en algunos casos y ordinarias supletorias en otros), Ley del Seguro Social, Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT), Decreto de creación del Fondo de Garantía y Fomento para el Consumo de los Trabajadores (FONACOT), Ley Reglamentaria de la Fracción XIII-Bis del Apartado B del Artículo 123 Constitucional, etc.

**III. NORMAS REGLAMENTARIAS.** Amplian y precisan disposiciones contenidas en leyes ordinarias. Son muchas y, sin ser limitativas, se puede mencionar el Reglamento para la Inscripción de Patronos y Trabajadores, tanto en lo que se refiere al IMSS como al INFONAVIT, por separado; Reglamento para el Pago de Cuotas y Contribuciones al IMSS; Reglamento para la Clasificación de Empresas y Determinación del Grado de Riesgo del Seguro de Riesgos de Trabajo en el régimen del IMSS; Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, etc.

**IV. NORMAS OPERATIVAS O DE OPERACIÓN.** Fijan criterios de aplicación o interpretación a casos generales concretos o establecen procedimientos. Se contienen en acuerdos, circulares, instructivos, etc.

Ninguna crea derechos u obligaciones que contravengan lo establecido en normas de mayor jerarquía.

PREVISIÓN SOCIAL DEL TRABAJO	SEGURIDAD SOCIAL DEL TRABAJO
<b>1. Normas protectoras de la persona:</b>	<b>1. Normas protectoras de la persona:</b>
a) Jornada de trabajo y límites de tiempo extraordinario.	a) Educación general y profesional.
b) Descanso y vacaciones.	b) Capacitación y adiestramiento para el trabajo.
c) Conservación del derecho al trabajo (antigüedad).	c) Fondos de habitación.
d) Trabajo de las mujeres (protección a la maternidad).	d) Recreación y deportes.
e) Trabajo de los menores (protección a la infancia).	e) Servicios de colocación (bolsa de trabajo).
f) Pensiones y jubilaciones (protección a la vejez).	f) Guarderías.
<b>2. Normas protectoras del salario</b>	<b>2. Normas protectoras del salario:</b>
a) Salarios mínimos, generales y profesionales.	a) Fondos para el fomento del consumo.
b) Privilegios del salario.	b) Funcionamiento de tiendas y almacenes.
c) Participación en las utilidades.	c) Extensión o subsidio en ciertos impuestos.
d) Primas vacacional y dominical.	d) Préstamos con baja tasa de interés, para la adquisición de bienes duraderos y en ocasiones de uso inmediato.
e) Prima de antigüedad.	
f) Indemnización por separación o despido	
<b>3. Normas reparadoras de riesgos:</b>	<b>3. Normas de solidaridad social:</b>
a) Accidentes y enfermedades profesionales.	a) Extensión al campo y zonas marginadas.
b) Accidentes y enfermedades no profesionales.	b) Extensión educativa, deportiva y cultural.
<b>4. Normas de prevención de riesgos:</b>	
a) Higiene y Seguridad Industrial.	
b) Servicios Médicos y Enfermedades.	
c) Control inmunológico.	
d) Medicina preventiva.	

TABLA 2.6



### 2.5.3 ARTÍCULO 123 CONSTITUCIONAL

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, bajo el Título *Del Trabajo y la Previsión Social* comprende el Artículo 123, el cual se integra con un conjunto de principios, normas e instituciones que buscan la satisfacción de la necesidad, presente y futura, no sólo de los trabajadores considerados individualmente, sino también de las comunidades obreras y, aún más, de todas las poblaciones y centros donde viven los trabajadores.<sup>1</sup>

Tiene dos apartados. El "A" para los trabajadores que no están al servicio de los Poderes Federales y el "B" para los que sí lo están.

El Artículo 123 reconoce las garantías individuales de los sujetos a una relación de trabajo e incluye sin discriminar normas que pueden ser clasificadas en tres grupos:<sup>2</sup>

La **primera parte** comprende los instrumentos e instituciones agrupados bajo el rubro Previsión y Seguridad Social: educación general para los trabajadores, capacitación y adiestramiento, servicios de colocación y seguridad e higiene industriales.

La **segunda parte**, los de Previsión Social: seguros médicos, pensiones de invalidez, vejez, cesantía y por causa de muerte. La presentación de los capítulos permite estudiar por separado lo correspondiente a los servidores públicos civiles al servicio de los Poderes Federales.

La **tercera parte** comprende lo que se considera propiamente como Seguridad Social: fondos de vivienda, fondos para el fomento del consumo y otras prestaciones de bienestar social.

1. Porfirio Teodomiro González y Rueda. Previsión y Seguridad Sociales del Trabajo (México: LIMUSA, 1989). P. 57

2. *Ibid.* p. 27

### **2.5.3.1 LEY REGLAMENTARIA DE LA FRACCIÓN XIII-BIS DEL APARTADO B DEL ARTICULO 123 CONSTITUCIONAL.**

Establece el régimen especial de las relaciones laborales entre las Sociedades Nacionales de Crédito (Bancos) y sus trabajadores. Resalta el hecho de que no obstante estar incorporados al Apartado B, en cuanto a la Previsión y Seguridad Sociales del Trabajo se incorporen a las instituciones derivadas del Apartado A. Esto es, a los regímenes del IMSS y del INFONAVIT.

### **2.5.4 LEY FEDERAL DEL TRABAJO**

Tiene 16 Títulos. Dos genéricos (Primero y Cuarto) diez considerados procesales y cuatro que se identifican con la Previsión y Seguridad Sociales del Trabajo. Con la Previsión se identifican el Tercero, Quinto, Quinto-Bis, Sexto y Noveno; las normas de Seguridad se encuentran dispersas, la mayoría en el Título Cuarto, bajo el rubro de *Derechos y Obligaciones de los Trabajadores y de los Patrones*.

Las Fracciones XVI, XVII, XVIII, XIX y XXVII del Artículo 132 de la Ley Federal del Trabajo (Feb. 1995), reiteran las obligaciones patronales de observar los preceptos legales sobre higiene y seguridad, para garantizar la salud y la vida de los trabajadores y del producto de la concepción cuando se trata de mujeres embarazadas. El Artículo 504, la obligación de mantener en el lugar de trabajo los medicamentos y materiales de curación para proporcionar primeros auxilios y establecer enfermerías cuando sean más de 100 los trabajadores; y hospitales si son más de trescientos; el Artículo 509 obliga a organizar *Comisiones de Seguridad e Higiene* en cada empresa. En el 510 y siguientes, se ocupa de disposiciones complementarias, entre ellas, la posibilidad de que la *Secretaría del Trabajo y Previsión Social* clausure parcial o totalmente el centro de trabajo (Art. 512-D), hasta que se cumplan las obligaciones omitidas.

El Artículo 512-F fija la obligación para las autoridades de las Entidades Federativas, de auxiliar a las de orden Federal en la aplicación y vigilancia del cumplimiento de las normas de seguridad e higiene en el trabajo, cuando se trate de empresas o establecimientos que, en los demás aspectos derivados de las relaciones laborales, estén sujetos a la jurisdicción local.

El Artículo 994 en su Fracción V, señala sanción administrativa de 15 a 315 veces el salario mínimo vigente en la zona, al patrón que impida la inspección y vigilancia de las autoridades del trabajo o no observe las normas dictadas.

En la Fracción XVIII del Artículo 132 se ordena la obligación de difundir en los centros de trabajo y fijar en lugar visible las disposiciones conducentes de los reglamentos e instructivos de la materia.

### **2.5.5 LEY FEDERAL DE LOS TRABAJADORES AL SERVICIO DEL ESTADO**

Es aplicable sólo a las relaciones laborales de los trabajadores civiles al servicio de los Poderes Federales. Tiene 10 Títulos, entre ellos cabe destacar el Primero, Segundo, Cuarto y Quinto, los cuales se refieren respectivamente a *Disposiciones Generales, Derechos y Obligaciones de los Trabajadores, Organización Colectiva y Condiciones Generales, y Riesgos Profesionales y Enfermedades no Profesionales.*

### **2.5.6 LEY DEL INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS TRABAJADORES DEL ESTADO (ISSSTE)**

El Artículo 3o. de la Ley del ISSSTE, lista las prestaciones que está obligado a proporcionar el Instituto: Medicina Preventiva, Seguros de Enfermedades y Maternidad, Riesgos de Trabajo, Jubilación, Retiro por Edad y Tiempo de Servicios, Seguro por Causa de Muerte y Seguro por Cesantía en Edad Avanzada, Indemnización Global, Servicios de Rehabilitación Física y Mental y otros servicios, promociones y prestaciones que contribuyen a mejorar la calidad de vida familiar del servidor público.

Las prestaciones de Previsión Social del Trabajo y requisitos para obtenerlas son muy similares a las que proporciona el IMSS. No obstante existen algunas diferencias importantes en cuanto al monto de las cuotas que se aportan y del importe de las prestaciones en dinero. En algunos casos los servidores públicos tienen ciertas prestaciones que no se otorgan a los demás trabajadores.

## 2.5.7 REGLAMENTO GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.

Este reglamento reúne en un solo ordenamiento las materias contenidas en reglamentos de medidas preventivas de accidentes del trabajo y de higiene del trabajo. En el se presentan actualizadas, las medidas para la prevención de accidentes y enfermedades a que están expuestos los trabajadores en el ejercicio o con motivo del trabajo.

El **objetivo** de este reglamento se presenta en su Artículo 1º. (Oct 1994), el cual es proveer en la esfera administrativa a la observancia de la Ley Federal del Trabajo en materia de Seguridad e Higiene y lograr de este modo disminuir los accidentes y enfermedades que se producen u originan en los centros de trabajo. En el mismo artículo se establece que el Reglamento rige en todo el territorio nacional.

La **aplicación** de este Reglamento corresponde a la *Secretaría del Trabajo y Previsión Social* (Art. 2 del Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Oct. 1994).

Por su importancia, a continuación se presentan los Títulos que contiene este Reglamento:

### Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo

titulo i	disposiciones generales.
titulo ii	de las condiciones de seguridad e higiene en los edificios y locales de los centros de trabajo
titulo iii	de la prevención y protección contra incendios.
titulo iv	de la operación, modificación y mantenimiento del equipo industrial.
titulo v	de las herramientas.
titulo vi	del manejo, transporte y almacenamiento de materiales.
titulo vii	del manejo, transporte y almacenamiento de sustancias inflamables, combustibles, explosivas, corrosivas, irritantes o tóxicas.
titulo viii	de las condiciones del ambiente de trabajo.
titulo ix	del equipo de protección personal.
titulo x	de las condiciones generales de higiene.
titulo xi	de la organización de la seguridad e higiene en el trabajo.
titulo xii	de las comisiones consultivas de seguridad e higiene en el trabajo.
titulo xiii	procedimientos administrativos.

## 2.5. § LEY DEL SEGURO SOCIAL.

Esta Ley se aplica en las relaciones laborales contenidas en el Apartado A del Artículo 123 Constitucional y algunas comprometidas en el apartado B (trabajadores bancarios).

La Ley en cuestión establece el financiamiento mixto del *Instituto Mexicano del Seguro Social* (IMSS), así como su naturaleza, alcance, riesgos protegidos por el Seguro de Riesgos de Trabajo; sujetos amparados, vigencia de derechos asegurados y beneficiarios; prestaciones que se otorgan en dinero y en especie; casos de acumulación, suspensión reanudación y extinción de pensiones; y aspectos relativos a la prescripción.

Se estipula la finalidad básica del IMSS, su personalidad jurídica, los regímenes que comprende, las modalidades del régimen obligatorio y los sujetos de aseguramiento.

El estudio de la Ley del seguro social implica, además, el de diversos Reglamentos como son:

- Reglamento para la Clasificación de Empresas y Determinación del Grado de Riesgo del Seguro de Riesgos Trabajo.
- Reglamento de la Ley del Seguro Social en lo Relativo a la Afiliación de Patrones y Trabajadores.
- Reglamento para el Pago de Cuotas del Seguro Social, entre otros.

El pago de cuotas obrero-patronales al Seguro Social constituye un punto muy delicado para el equilibrio financiero de las empresas, a su vez la Seguridad e Higiene industrial determina de manera importante el monto de las cuotas, pues de ella depende que la prima a pagar por concepto de Seguro de Riesgos de Trabajo disminuya.

A continuación se presenta, en forma básica todo aquello que una empresa debe saber para realizar correctamente el pago de cuotas, tomando en cuenta lo establecido por la Ley del Seguro Social.

## 2.5.8.1 ÍNDICES DE SINIESTRALIDAD, FRECUENCIA Y GRAVEDAD

### I. OBJETIVOS

En este punto se hará énfasis en la importancia del registro de los riesgos profesionales, como base para el cálculo de los índices de frecuencia, gravedad y siniestralidad, que el IMSS utiliza para determinar la prima que debe pagar el patrón en el Seguro de Riesgos de Trabajo.

Como es de esperarse a un mayor índice de siniestralidad corresponde un grado mayor de riesgo, por el cual se paga más y viceversa. Por ello es indispensable cuidar la exactitud de la información.

También se verá como para establecer las cuotas al IMSS del Seguro de Riesgos de Trabajo, se clasifica a los patrones en una de las 5 clases, y como una empresa después de un periodo anual completo puede aumentar o disminuir el grado en el que cotiza.

Tales reflexiones se derivan del Reglamento para la Clasificación de Empresas y Determinación del Grado de Riesgo del Seguro de Riesgos de Trabajo.

El IMSS recomienda formularios clave, incluidos en este capítulo, a los cuales es necesario que los patrones presten especial atención.

Con el objeto de reforzar las explicaciones se expondrán ejemplos de cálculo actualizados.

### II. GENERALIDADES

#### A) Clasificación y agrupación de las Empresas.

El Artículo 79 de la Ley del Seguro Social (Feb 1995) ordena que para fijar las cuotas del Seguro de Riesgos de Trabajo, las empresas incluidas en el régimen del Seguro Social, sean clasificadas y agrupadas de acuerdo con su actividad en **clases**; cuyos **grados de riesgo** mínimo, medio y máximo, y las **primas** correspondientes se relacionan en el mismo numeral.

#### B) Modificación del grado de riesgo.

El Artículo 80 de la Ley del Seguro Social (Feb 1995) establece que el grado de riesgo es modificable, en disminución o aumento, sin exceder los grados mínimos y máximo de cada clase, cuando el índice de siniestralidad de los riesgos de trabajo terminados en el lapso anual que fija el reglamento sea inferior o superior al grado de riesgo según el cual la empresa cotiza.

## **2.5.8.2 REGLAMENTO PARA LA CLASIFICACIÓN DE EMPRESAS Y DETERMINACIÓN DEL GRADO DE RIESGO DEL SEGURO DE RIESGOS DE TRABAJO**

El 1ero. de julio de 1981 entró en vigor el Reglamento Para la Clasificación de Empresas y Determinación del Grado de Riesgo del Seguro de Riesgos de Trabajo, que abrogó el expedido en enero de 1964.

### **CAPITULO I (DISPOSICIONES PRELIMINARES), Del Reglamento Para la Clasificación de Empresas y Determinación del Grado de Riesgo del Seguro de Riesgos de Trabajo (Feb. 1995)**

En su Artículo 2 modificado el 29 de Nov. de 1994 señala que las **cuotas** por el seguro de riesgos de trabajo que deban pagar los patrones, se fijarán aplicando la prima que resulte de la Clase y grado de riesgo, al salario base de cotización.

### **CAPITULO II (DE LA CLASIFICACIÓN DE EMPRESAS), del Reglamento Para la Clasificación de Empresas y Determinación del Grado de Riesgo del Seguro de Riesgos de Trabajo (Feb. 1995)**

En su Artículo 13 señala que las empresas se autoclasificarán conforme al **Catálogo de Actividades** que se incluye en este mismo reglamento, y en el que se encontrará el Grupo, Fracción y Clase de riesgo que en cada caso les corresponda.

En el Catálogo de Actividades el **Grupo** se selecciona de acuerdo a la actividad o actividades a que se dedique la empresa. la **Fracción** dentro de un determinado grupo queda establecida por el tipo de instalaciones, procesos de trabajo, artículos que fabrica, etc.

Cabe señalar que todos los datos anteriores los debe manifestar la empresa al inscribirse al IMSS, según lo establecido en el Artículo 13 mencionado en los dos párrafos anteriores.

Por su parte, el Artículo 12 indica que el patrón al inscribirse e inscribir a sus trabajadores, será colocado en el grado medio de la clase que le corresponda.

En el Artículo 20, también modificado el 29 de Nov. de 1994, presenta en sus Fracciones I y II los fundamentos bajo los cuales una actividad empresarial puede **cambiar de Clase**: cuando el índice de siniestralidad de todas y cada una de las

empresas comprendidas en una actividad, haya rebasado en cada uno de los tres últimos años calendario, al grado máximo ó mínimo de la clase en que se encuentre, dicha actividad pasará correspondientemente a la Clase superior o inferior inmediata.

En el mismo Artículo 20 se señala que las empresas comprendidas en una actividad al cambiar de clase cotizarán en el grado medio hasta que proceda la modificación del grado de riesgo.

**A) Inspecciones del IMSS.**

El Artículo 21 del Reglamento Para la Clasificación de Empresas y Determinación del Grado de Riesgo del Seguro de Riesgos de Trabajo, (Feb. 1995) establece que el IMSS, podrá ordenar la realización de visitas a los centros de trabajo, para inspeccionar sus instalaciones.

**CAPITULO III (DE LA DETERMINACIÓN DE LOS GRADOS DE RIESGO), del  
Reglamento Para la Clasificación de Empresas y Determinación del  
Grado de Riesgo del Seguro de Riesgos de Trabajo, (Feb. 1995)**

Artículo 24. En sus Fracciones I y II señala cuando procede la modificación del grado de riesgo de una empresa.

La Fracción V del mismo Artículo 24 especifica que los accidentes de trayecto no se tomarán en cuenta para el cálculo del grado de riesgo y prima.

**A) Defensa patronal, recursos de inconformidad**

Contra las determinaciones del IMSS para elevar el grado de riesgo en la clase correspondiente, el patrón puede recurrir al recurso de inconformidad establecido en el Artículo 274 de la Ley del Seguro Social (Feb. 1995) y su Reglamento (Reglamento del Artículo 274 de la Ley del Seguro Social).

**2.5.6.2.1 REGISTRO DE RIESGOS DE TRABAJO.**

En virtud de lo dispuesto en la Fracción VI del Artículo 24 y en los Artículos 26, 27 y 35 del Reglamento para la Clasificación de Empresas y Determinación del Grado de Riesgo del Seguro de Riesgos de Trabajo (Feb. 1995), es conveniente que los patrones elaboren y mantengan registros actualizados de los Riesgos de Trabajo ocurridos, sin tener en cuenta si la información se canaliza o no a un organismo que mantenga el registro de la actividad general.

Para el Registro de los Riesgos de Trabajo, los *Servicios de Seguridad e Higiene para el Trabajo* del IMSS, recomiendan unos formularios utilizables por los patrones, su

aplicación, de acuerdo con las codificaciones establecidas por el mismo IMSS permite conciliar rápidamente la información (ver en este mismo capítulo el punto 2.5.8.4.1 codificación)

Los formularios utilizados para el Registro de los Riesgos de Trabajo se enumeran a continuación, y son presentados y comentados en este mismo capítulo en el punto 2.5.8.4 formularios más usuales:

#### I. FORMULARIOS UTILIZADOS PARA EL REGISTRO DE RIESGOS DE TRABAJO

- **Aviso Para Calificar Probable Riesgo de Trabajo (MT-1)**, cuyo anverso se muestra en la fig. 2.7.a y reverso en la fig. 2.7.b
- **Parte Interno de la Empresa** (Reporte de investigación del riesgo de trabajo) (ERT-1), figuras 2.8.a , 2.8.b , 2.8.c y 2.8.d
- **Datos Sobre los Riesgos de Trabajo Ocurridos en la Empresa y los Factores que Ocasianan los Accidentes** (ERT-2), fig. 2.9
- **Datos de los Riesgos de Trabajo ocurridos en la Empresa para el Cálculo del Índice de Siniestralidad** (ERT-3), al presentar unos ejemplos en el punto 2.5.8.2.2 calculo del índice de siniestralidad, las figuras 2.10.a , 2.10.b y 2.10.c muestran el modelo con algunas de sus aplicaciones.

#### 2.5.8.2.2 CÁLCULO DEL ÍNDICE DE SINIESTRALIDAD

Por reformas al Reglamento para la Clasificación de Empresas y Determinación del Grado de Riesgo del Seguro de Riesgos de Trabajo, publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 21 de enero de 1987, se modificaron las fórmulas para calcular los índices de frecuencia, gravedad y siniestralidad, con el "*propósito fundamental de reconocer mayor peso específico a la frecuencia los siniestros como factor de calificación del grado de riesgo, persiguiéndose con esto, que tal dispositivo sirva como incentivo para los patrones en el establecimiento de medidas de Seguridad e Higiene que permitan abatir el acaecimiento de los mismos, con el evidente beneficio que ella representa para toda la sociedad y en especial para la clase trabajadora*", además de propiciar el equilibrio financiero del ramo del Seguro de Riesgos de Trabajo.

#### I. FÓRMULAS

##### A) Índice de Frecuencia

**Concepto:** conceptualmente, es la probabilidad de que ocurra un siniestro en un día laborable (Art. 28 del Reglamento Para la Clasificación de Empresas y Determinación del Grado de Riesgo del Seguro de Riesgos de Trabajo, Feb. 1995) y se obtiene conforme a la siguiente fórmula:



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
SUBDIRECCION GENERAL MEDICA  
JEFATURA DE LOS SERVICIOS DE MEDICINA DEL TRABAJO

**AVISO PARA CALIFICAR  
PROBABLE RIESGO DE TRABAJO MT-1**  
ACCIDENTE DE TRABAJO O TRAYECTO O  
ENFERMEDAD DEL TRABAJO

1) NOMBRE O RAZON SOCIAL
2) REGISTRO PATRONAL EN EL IMSS

PARA SER LLENADO POR LA EMPRESA - DATOS DEL PATRON

3) ACTIVIDAD O GIRO	4) TELEFONO
5) DOMICILIO CALLE	NUMERO
6) COLONIA O FRACCIONAMIENTO POBLACION Y ESTADO	

PARA USO DEL IMSS CERTIFICACION DE VIGENCIA DE DERECHOS
--

DATOS DEL TRABAJADOR

7) APELLIDOS PATERNO (MATERNO Y NOMBRES)		<input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F	8) NUMERO DE AFILIACION
9) DOMICILIO CALLE	NUMERO	INTERIOR	10) COLONIA O FRACCIONAMIENTO
10) OCUPACION QUE DESEMPEÑABA AL OCURRIR EL ACCIDENTE		11) SALARIO DIARIO	
12) HORARIO DE TRABAJO EL DIA DEL ACCIDENTE		EN CASO DE ENFERMEDAD HORARIO ACTUAL	13) AUSENTO DE DESCANSO PREVIO AL ACCIDENTE

DATOS DEL RIESGO DE TRABAJO

ACCIDENTE

ENFERMEDAD

14) FECHA Y HORA EN QUE OCURRIÓ EL ACCIDENTE	DIA	MES	AÑO	HORA	15) FECHA Y HORA EN QUE EL TRABAJADOR SU SPENGIO SUS LABORES POR CAUSA DEL ACCIDENTE	DIA	MES	AÑO	HORA
16) CIRCUNSTANCIAS EN LAS QUE OCURRIÓ EL ACCIDENTE									
<input type="checkbox"/> EN LA EMPRESA <input type="checkbox"/> EN UNA COMBON <input type="checkbox"/> EN TRAYECTO A SU TRABAJO <input type="checkbox"/> EN TRAYECTO A SU DOMICILIO <input type="checkbox"/> TRABAJANDO TIEMPO EXTRA									
17) DESCRIPCION PRECISA DE LA FORMA Y EL SITIO O ANIA DE TRABAJO EN LOS QUE OCURRIÓ EL ACCIDENTE. EN CASO DE ENFERMEDAD DESCRIBIR LOS AGENTES CONTAMINANTES Y TIEMPO DE EXPOSICION A LOS MISMOS									
18) PERSONA DE LA EMPRESA QUE TOMÓ CONOCIMIENTO INICIAL DEL ACCIDENTE					FECHA Y HORA DE COMUNICACION DEL MISMO				
19) SI LA PRIMERA ATENCION MEDICA NO LA PROPORCIONO EL IMSS ANOTAR QUIEN LO HIZO Y ANEXAR CERTIFICADO MEDICO									
20) ANOTAR QUE AUTORIDADES OFICIALES TOMARON CONOCIMIENTO DEL ACCIDENTE Y ANEXAR COPIA CERTIFICADA DEL ACTA RESPECTIVA									
21) OBSERVACIONES									
22) NOMBRE DEL PATRON O SU REPRESENTANTE					23) SELLO DEL PATRON O DE LA EMPRESA				
24) LUGAR Y FECHA									
FIRMA DEL PATRON O DE SU REPRESENTANTE									

Figura 27a  
(anverso)

**DICTAMEN DE CALIFICACION (PARA USO EXCLUSIVO DE LOS SERVICIOS DE MEDICINA DEL TRABAJO)**

25) ACCIDENTE DE TRABAJO <input type="checkbox"/>		ACCIDENTE EN TRÁFICO <input type="checkbox"/>		ENFERMEDAD DE TRABAJO <input type="checkbox"/>	
26) FECHA EN QUE SE PRESENTO POR PRIMERA VEZ A LA ATENCION MEDICA EN EL IMSS					
27) DIAGNOSTICO:					
28) OBSERVACIONES:				29) SE ACEPTA COMO RIESGO DE TRABAJO <input type="checkbox"/>	
				ANOTAR SI NO PROFESIONAL <input type="checkbox"/>	
30) NOMBRE Y CLAVE DEL MEDICO QUE FORMULO ESTE DICTAMEN				31) FIRMA DEL MEDICO	
32) UNIDAD MEDICA, LUGAR, FECHA Y DELEGACION:					

**DICTAMEN DE RECAIDA POR RIESGO DE TRABAJO**

33) DIAGNOSTICO:		34) FECHA DE LA RECAIDA	
		DIA	MES AÑO
35) MOTIVO DE LA RECAIDA:			
36) NOMBRE Y CLAVE DEL MEDICO QUE FORMULO ESTE DICTAMEN		37) FIRMA DEL MEDICO	
38) UNIDAD MEDICA, LUGAR, FECHA Y DELEGACION:			

**DICTAMEN DE RECAIDA POR RIESGO DE TRABAJO**

39) DIAGNOSTICO:		40) FECHA DE LA RECAIDA	
		DIA	MES AÑO
41) MOTIVO DE LA RECAIDA:			
42) NOMBRE Y CLAVE DEL MEDICO QUE FORMULO ESTE DICTAMEN		43) FIRMA DEL MEDICO	
44) UNIDAD MEDICA, LUGAR, FECHA Y DELEGACION:			

45) OBSERVACIONES:

Figura 2.7.b  
(reverso)

**PARTE INTERNO DE LA EMPRESA  
REPORTE DE INVESTIGACION DEL RIESGO DE TRABAJO**

**A. Datos del Trabajador**

Nombre del lesionado	Número de afiliación	Sexo	Edad
Ocupación que desempeñaba al accidentarse	Antigüedad en la empresa	Salario por día	
Horario de trabajo el día de accidentarse. En caso de enfermedad horario habitual		Día de descanso previo al accidente	
Especialidad Profesional		Años de servicio	
Lugar de la Empresa o departamento en que ocurrió el accidente			

**Figura 2.8.a** Parte interno de la empresa.

**B. Datos del Riesgo de Trabajo**

Fecha y hora en que ocurrió el accidente				
	Día	Mes	Año	Hora
Fecha y hora en que el trabajador suspendió sus labores por causa del accidente				
	Día	Mes	Año	Hora
Fecha y hora en que el trabajador suspendió sus labores por causa del accidente				
labores por causa del accidente				
Dentro de la empresa		En una comisión		Trabajando en su propia casa
En trayecto a su casa o trabajo				
Circunstancias en las que ocurrió el accidente				
Descripción precisa de la forma y el sitio de trabajo en los que ocurrió el accidente (Como: por qué, objetos, equipo, herramientas empleadas, circunstancias, tareas asignadas) En caso de enfermedad describa los agentes contaminantes y tiempo de exposición de los mismos				
Anotar qué autoridades oficiales tomaron conocimiento del accidente				
Persona de la empresa que tomó conocimiento inicial del accidente				
	Día	Mes	Año	Hora
Fecha y hora de comunicación del suceso				
Empresa		Casa	Médico particular	IMSS
La primera atención médica fue				

Figura 2.8.b

**PARTE INTERNO DE LA EMPRESA  
 REPORTE DE INVESTIGACION DEL RIESGO DE TRABAJO (continuación)**

**C. Factores del Riesgo de Trabajo**

1) El agente causante más directamente relacionado con el accidente o lesiones	Si	No
¿Fue un factor el tiempo meteorológico?	descripción	clave
2) El riesgo físico fue causado por	descripción	clave
3) El tipo de accidente fue ocasionado por	descripción	clave
4) El acto inseguro fue por	descripción	clave
5) La parte del cuerpo lesionada fue		

**D. Indicadores Económicos**

Costo aproximado de los daños

---

Directos \_\_\_\_\_

Indirectos \_\_\_\_\_

Total \_\_\_\_\_

Estimación de días de incapacidad para el trabajador (incluye días festivos)

Figura 2.8.c

F

**E. Prevención de los Accidentes**

¿Qué acción se ha tomado para corregir las prácticas y condiciones inseguras y evitar la recurrencia?

Modificación del procedimiento \_\_\_\_\_

Modificación maquinaria \_\_\_\_\_

Divulgación \_\_\_\_\_

Ambiente adecuado \_\_\_\_\_

Adiestramiento \_\_\_\_\_

Equipo de protección \_\_\_\_\_

Factores personales (estímulos) \_\_\_\_\_

**F.**

Nombre y firma de quien levantó el reporte \_\_\_\_\_

Figura 2.8.d (Termina)



**Fórmula:** (Art. 28 del Reglamento Para la Clasificación de Empresas y Determinación del Grado de Riesgo del Seguro de Riesgos de Trabajo, Feb. 1995)

$$If = \frac{n(1000/90)}{N}$$

### B) Índice de Gravedad

**Concepto:** Tiempo perdido en promedio por riesgos de trabajo que produzcan incapacidades temporales, permanentes parciales o totales y defunciones, entre el Número de trabajadores promedio expuestos al riesgo en el lapso que se analice más las de los casos de recaída y aumentos a las valuaciones por incapacidad permanente, aún cuando provengan de riesgos ocurridos en lapsos anteriores (Art. 29 del Reglamento Para la Clasificación de Empresas y Determinación del Grado de Riesgo del Seguro de Riesgos de Trabajo, Feb. 1995)

**Fórmula:** (Art. 29 del Reglamento Para la Clasificación de Empresas y Determinación del Grado de Riesgo del Seguro de Riesgos de Trabajo, Feb. 1995)

$$Ig = \frac{S/365 + (0.16XI) + (16XD)}{N}$$

### C) Índice de Simiestalidad

**Concepto:** Se define así al producto del índice de frecuencia por el índice de gravedad (Art. 8 del Reglamento Para la Clasificación de Empresas y Determinación del Grado de Riesgo del Seguro de Riesgos de Trabajo, Feb. 1995)

**Fórmula:** (Artículo 30 del Reglamento Para la Clasificación de Empresas y Determinación del Grado de Riesgo del Seguro de Riesgos de Trabajo, Feb. 1995)

$$Is = \frac{n(1000/90) \times [(S/365) + 0.16I + 16D]}{N^2} \cdot 1'000,000$$

EL SIGNIFICADO DE CADA UNA DE LAS VARIABLES es el siguiente:

**n** = Número de casos de Riesgos de Trabajo terminados

**N** = Número de trabajadores promedio expuestos a los riesgos. Se obtiene al dividir entre 365 el total de días cotizados durante el año.

- S** = Total de días subsidiados por motivo de incapacidad temporal.  
**I** = Suma de los porcentajes (en números enteros) de las incapacidades permanentes, parciales y totales.  
**D** = Número de defunciones.

EL SIGNIFICADO DE CADA UNA DE LAS CONSTANTES es el siguiente:

- 1'000,000** = Ponderación para hacer más fácil la lectura y aplicación del Is.  
**365** = Número de días naturales del año.  
**16** = Factor de ponderación sobre la vida activa de un individuo que es víctima de un accidente mortal, o de una incapacidad permanente total.  
**1000/90** = Factor de equilibrio, relativo al número de casos de riesgos de trabajo por cada mil trabajadores expuestos al riesgo.

#### DETERMINACIÓN DEL VALOR NUMÉRICO DE LAS VARIABLES

##### 1. Para S

Efectuar la suma de días subsidiados por incapacidad temporal, anotados en la columna (4) de la forma *Datos de los Riesgos de Trabajo Ocurridos en la Empresa para el Cálculo del Índice de Siniestralidad* (figs. 2.10.a , 2.10.b y 2.10.c).

##### 2. Para I

Se obtiene al sumar en números enteros los valores porcentuales de las incapacidades, parciales y/o totales, registrados en la columna (5) de la forma *Datos de los Riesgos de Trabajo Ocurridos en la Empresa para el Cálculo del Índice de Siniestralidad* (figs. 2.10.a , 2.10.b y 2.10.c). No se convierten a decimales.

##### 3. Para D

Mediante la suma de aquellos casos que registran la fecha de defunción en la columna (6), de la forma *Datos de los Riesgos de Trabajo Ocurridos en la Empresa para el Cálculo del Índice de Siniestralidad* (figs. 2.10.a , 2.10.b y 2.10.c).

##### 4. Para N

La suma de datos registrados en el renglón (7), de la forma *Datos de los Riesgos de Trabajo Ocurridos en la Empresa para el Cálculo del Índice de Siniestralidad*, (figs. 2.10.a , 2.10.b y 2.10.c) resultado de dividir entre 365 el total de días cotizados durante el año de estudio. Es importante resaltar que el inicio del primer bimestre y la terminación del sexto coinciden con el 1o. de enero y el 31 de diciembre en los tres periodos.

## 5. Para n

El Número de casos concluidos de trabajadores accidentados que aparecen en el registro anual.

**Datos de los Riesgos de Trabajo Ocurridos en la Empresa para el Cálculo del Índice de Siniestralidad (Formulario)**

Facilita el cálculo de los índices de frecuencia y de gravedad y, por tanto, suministra las bases para calcular el índice de siniestralidad. Al presentar unos ejemplos en este mismo punto, las **figuras 2.10.a**, **2.10.b** y **2.10.c** muestran el modelo con algunas de sus aplicaciones.

Se elabora con datos de los formularios *Aviso para Calificar Probable Riesgo de Trabajo, Parte Interno de la Empresa* y *Aviso de Alta* que extiende el IMSS al trabajador y donde se señala la fecha en que debe incorporarse a sus labores.

En cálculo anual, la fecha inscrita en la columna (3) es aquella en que ocurre el siniestro, aquella en que se inicie la incapacidad total o aquella en que se inicie o modifique el por ciento de incapacidad parcial. En caso de defunción la fecha en que ocurra se anota en la columna (6), coincida o no con la del siniestro (ver figuras 2.10.a, 2.10.b y 2.10.c).

Para establecer el **Número de días subsidiados**, se resta de la fecha de alta o de inicio de incapacidad permanente, en días, la fecha del accidente (ver figuras 2.10.a, 2.10.b y 2.10.c).

El Número promedio de trabajadores expuestos al riesgo, se obtiene al sumar los días cotizados durante el año y dividir el resultado entre 365 (ver figuras 2.10.a, 2.10.b y 2.10.c).

**Ejemplo 1. Cálculo del Índice de Siniestralidad y Determinación de las Primas a aplicar por concepto de Seguro de Riesgos de Trabajo**

El ejemplo expuesto a continuación contempla un **periodo trianual**, con el objetivo de observar año por año la evolución del **índice de siniestralidad**, tal como se establece en el Artículo 7 del Reglamento para la Clasificación de Empresas y Determinación del Grado de Riesgo del Seguro de Riesgos de Trabajo (Feb 1995). Dicha revisión trianual debe presentarse a las autoridades del IMSS con el fin de promover la permanencia o modificación de la clase o grado de riesgo en que cotiza la empresa.

**Datos de los Riesgos de Trabajo Ocurridos en la Empresa  
para el Cálculo del Índice de Siniestralidad.**

<i>Nombre del accidentado</i>	<i>No.de afiliación</i>	<i>Fecha del accidente</i>	<i>Días subsuaviados por incap. temporal para el trabajo (4)</i>	<i>% de valuación de incap. permanente parcial o total (5)</i>	<i>Defunción</i>
(1)	(2)	(3)			(6)
Sr Omar Rojas Cruz	1265291224	12/12/94	25		
Arturo Lao Ros	1260311177	26/12/94	20		
Angel Morales Cossio	1261461174	10/11/95	40		
Edmundo Rascón F.	1262301340	15/03/97	35		
Joel Vela Saenz	1276561855	7/04/95	45		
Ulises Larios López	1258321091	21/05/95	25		
Manuel Lazo Vega	1263451141	14/06/05	55		
Carlos Alonso Rguez	1272470009	30/06/95	65		
Luis Araujo Glez	1265461091	8/08/95	25		
Juan Pérez Flores	1280613582	16/10/95	25		
			360	0	0
(7) Número promedio de trabajadores expuestos al riesgo: 101			Número de casos: 10		

Ejemplo: Empresa Fábrica Calzado América Fracc. 251 Clase III  
Período: 01-01-95 al 31-12-95

Figura 2.10.a

**Datos de los Riesgos de Trabajo Ocurridos en la Empresa  
para el Cálculo del Índice de Siniestralidad.**

<i>Nombre del accidentado</i>	<i>No. de afiliación</i>	<i>Fecha del accidente</i>	<i>Días subsidiados por incap. temporal para el trabajo (4)</i>	<i>% de valuación de incap. permanente parcial o total (5)</i>	<i>Defunción (6)</i>
<i>(1)</i>	<i>(2)</i>	<i>(3)</i>			
St. Jesus Silva R.	1280571361	10/01/96	48		
Gregorio Sanchez S.	1257311183	28/01/96	31	10	
Blas Delgado V.	6566171019	8/11/96	44		
Jorge Reyes C.	2360341413	10/04/96	57	10	
Jorge Casas M.	6567501313	21/04/96	14		5/05/96
Porfirio Espinoza T.	6574220052	5/06/96	35		
Alfredo Pérez A.	6561201355	8/08/96	10		
Jorge Cutona S.	6560181256	22/09/96	60		
Salomón López Amaro	6566420071	13/10/96	65		
Efraim Díaz G.	6561341066	14/11/96	36		
Esteban Segura R.	6572490667	28/11/96	20		
			420	20	1
(7) Número promedio de trabajadores expuestos al riesgo : 113			Número de casos: 11		

Ejemplo: Empresa Fábrica Calzado América Fracc. 251 Clase III  
Período: 01-01-96 al 31-12-96

**Figura 2.10.b**

**Datos de los Riesgos de Trabajo Ocurridos en la Empresa  
para el Cálculo del Índice de Siniestralidad.**

<i>Nombre del accidentado</i>	<i>No. de afiliación</i>	<i>Fecha del accidente</i>	<i>Días subsuaviados por incap. temporal para el trabajo (4)</i>	<i>% de valuación de incap. permanente parcial o total (5)</i>	<i>Defunción</i>
(1)	(2)	(3)			(6)
Sr. Carlos López	6556301172	10/12/96	65	32	
Mauricio Torres	6570451039	27/12/96	14		
Amado García Larios	6563311120	15/02/97	20	5	
Sergio Segovia A.	6561461063	28/02/97	25	5	
Jorge Ramírez S.	6561290930	5/04/97	30	15	
Roxolfo Flores I.	6565450744	20/05/97	15	10	
Gerardo Gómez Z.	6557310980	12/06/97	25		
Gilberto Sánchez T.	6562440030	3/07/97	25	15	
César González E.	6571460008	19/09/97	30	17	
Oscar Saldaña	6564451081	27/10/97	60	20	
David Gutiérrez	6579602476	2/11/97	40	15	
Armando Chávez	6564281113	15/09/97	35	40	
Héctor Avila	6578561250	30/11/97	15		
			399	174	0
(7) Número promedio de trabajadores expuestos al riesgo : 109			Número de casos: 13		

Ejemplo: Empresa Fábrica Calzado América Fracc. 251 Clase III  
Período: 01-01-97 al 31-12-97

Figura 2.10.c

El ejemplo se proyecta teóricamente para los años de 1995 a 1997; para esto se considera una empresa ficticia, **Fábrica de Calzado América**, correspondiente a la **Fracción 251** y a la **Clase III**.

Los datos serán registrados como aparecen en las **figs. 2.10.a**, **2.10.b** y **2.10.e** para cada uno de los años en estudio. Los totales se concentran en el cuadro que aparece a continuación.

Periodo	casos n	Número de trabajadores N	Días subsidiados S	Incapacidad permanente I	Defunciones D
1995	10	101	360	0.0	0
1996	11	113	420	20.0	1
1997	13	109	399	174.0	0

CUADRO 2.11

En seguida se procede a **calcular el Índice de siniestralidad** conforme a la fórmula vigente. Se emplea la expresión  $Is_x$ , donde la  $x$  identifica el último dígito del año correspondiente.

**Primer periodo (1995)**

$$Is_5 = \frac{n(1000/90) \times [(S/365) + 0.16I + 16D]}{N^2} \quad 1'000,000$$

$$Is_5 = \frac{10(1000/90) \times [(360/365) + (0.16 \times 0) + (16 \times 0)]}{(101^2)} \quad 1'000,000 = 10,743$$

En el artículo 79 de la Ley del Seguro Social (Feb. 1995), el Índice determinado aparece entre los que corresponden a los grados 28 (10654) y 29 (11011). Establecidas las diferencias mediante resta, se obtiene 89 para el primero y 208 con el segundo. Por tanto, **el grado aplicable es el 28 con prima de 2.98980%** sobre el salario integrado o salario base de cotización (Art. 78 de la Ley del Seguro Social, Feb. 1995) del segundo bimestre de 1996 al primero de 1997.

**Segundo periodo (1996)**

$$Is6 = \frac{11(1000/90) \times [(420/365) + (0.16 \times 20) + (16 \times 1)]}{(113^2)} \times 1'000,000 = 194,793$$

Cantidad que excede, con mucho, el límite de la clase, por lo que la **prima aplicable**, del segundo bimestre de 1997 al primero de 1998 será la correspondiente al grado máximo de la **Clase III (grado 37)** igual a **3.87045%**.

**Tercer periodo (1997)**

$$Is7 = \frac{13(1000/90) \times [(399/365) + (0.16 \times 174) + (16 \times 0)]}{(109^2)} \times 1'000,000 = 351,758$$

Índice que también excede el límite superior de la **Clase III, grado 37 (13867)**, por lo que la **prima aplicable** del segundo bimestre de 1998 al primero de 1999 seguiría siendo **3.87045%**. Si durante el primer periodo se agregara una defunción el resultado se dispararía hasta 185018.

En conclusión, las fórmulas están diseñadas, para que las incapacidades permanentes y defunciones provoquen incrementos drásticos en el resultado de los índices de gravedad y siniestralidad.

### **2.5.8.3 CÁLCULO DEL SALARIO BASE DE COTIZACIÓN Y DE LAS CUOTAS OBRERO-PATRONALES**

Las primas en porcentajes han venido incrementándose paulatinamente año con año.

En el **Cuadro 2.12** se muestran las primas en porcentaje contempladas en cuatro artículos de la Ley del Seguro Social correspondientes a 1991 y 1995 con el fin de apreciar su incremento.

La Ley del Seguro Social ha tenido varias modificaciones y sobre el caso concreto de las primas en porcentajes, éstas son publicadas oportunamente en el *Diario Oficial de la Federación*.

Todas las primas (de EM, IVCM, GHA. y RT) se determinan en relación con la cuantía del Salario Base de Cotización ó Salario Integrado, por ello es posible sumar las primas en porcentajes, y obtener la "prima global" ó prima obrero patronal, que multiplicada con el salario integrado da como resultado el importe de las **cuotas obrero-patronales**.

**PRIMAS EN PORCENTAJES PARA EL CALCULO DE LAS CUOTAS  
OBRERO-PATRONALES  
1991 Y 1995**

	1991 (%)			1995 (%)		
	Patrón	Trabajador	Total	Patrón	Trabajador	Total
- Art. 114, LSS, Seguro de En- fermedades y Maternidad (EM)	8.4	3.0	11.40	8.750	3.125	11.875
- Art. 177, LSS, Seguro de invali- dez, vejez, cesantía en edad avanzada y muerte (IVCM).	4.90	1.75	6.65	5.950	2.125	8.075
- Art. 191, LSS, Guarderías para hijos de asegura- das (GHA)	1.00	0.00	1.00	1.000	0.000	1.000
	14.30	4.75	19.05	15.700	5.250	20.950
- Art. 79, LSS, Riesgos de tra- bajo. Ejemplo: Clase III, grado de riesgo 24 (RT)	2.10	0.00	2.10	2.5984	0.000	2.5984
	16.40	4.75	21.15	18.2984	5.250	23.5484

**CUADRO 2.12**

### Ejemplo 2. Cálculo del Monto a Pagar por Concepto de Seguro de Riesgos de Trabajo

A continuación se presenta un ejemplo del cálculo del monto a pagar por concepto del Seguro de Riesgo de Trabajo para una empresa que cotiza en **Clase III, grado medio**.

En el Artículo 79 de la Ley del Seguro Social, se incluyen las primas en porcentajes para cada Clase y grado de riesgo; las cuotas a pagar por concepto del Seguro de Riesgos de Trabajo se calculan multiplicando directamente la prima por el salario integrado.

- Salario integrado.....N\$ 1000
- % para el seguro de riesgos de Trabajo (Art. 79 Ley del Seguro Social, Feb. 1995, Clase III, grado medio).....2,5984%

$$N\$ 1000 \times 0.025984 = \text{Cuotas } N\$ 25.984$$

#### 2.5.8.3.1 RÉGIMEN FINANCIERO

En nuestro país, en su régimen obligatorio, el Seguro Social se financia con **aportación tripartita**: Estado, Trabajadores y Patronos (Art. 242 de la Ley del Seguro Social, Feb. 1995).

Existen, sin embargo algunas ramas de financiamiento totalmente a cargo de los patrones *-riesgos de trabajo y guarderías-* y otros casos en que las cuotas se dividen en partes iguales entre patrones y trabajadores; tal es el caso de las cooperativas de producción, las administraciones obreras o mixtas y las uniones de crédito (Art. 11º de la Ley del Seguro Social, Feb. 1995 y Art. 7. del Reglamento para el Pago de Cuotas del Seguro Social, Feb. 1995).

## I. PERIODO DE PAGOS

### A) Trabajadores

El patrón retiene la cuota obrera conforme a la periodicidad de pago (Art. 42 y 44. de la Ley del Seguro Social, Feb. 1995).

**No se hacen descuentos a salarios mínimos** (Art. 123, Fracción VIII, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Ene. 1995).

### B) Patronos (Art. 45 Ley del Seguro Social, Feb. 1995)

Deben entregar las cuotas obrero-patronales, las cuales deben liquidarse por **bimestres naturales vencidos**, dentro de los primeros 15 días naturales de los meses de enero, marzo, mayo, julio, septiembre y noviembre de cada año.

Deben hacerse **enteros provisionales** (pagos provisionales) a cuenta de las cuotas bimestrales a más tardar el día quince de cada uno de los meses de febrero, abril, junio, agosto, octubre, y diciembre de cada año, por el equivalente al 50% de las cuotas obrero-patronales del bimestre anterior.

Si el día 15 no es hábil, el plazo se extiende al inmediato que sea hábil.

### C) Estado

En todos los casos en que no está expresamente prevista por Ley o Decreto la cuantía de la contribución del Estado para los seguros de enfermedades y maternidad, será igual al 7.143% del total de las cuotas patronales. (Art. 115 Ley del Seguro Social, Feb. 1995)

La aportación del Estado será cubierta en **pagos mensuales** equivalentes a la doceava parte de la estimación que presente el IMSS para el año siguiente a la *Secretaría de Programación y Presupuesto*, en el mes de julio de cada ejercicio (Art. 115 Ley del Seguro Social, Feb. 1995).

## 2.5.6.3.2 SALARIO BASE DE COTIZACIÓN (Ó SALARIO DIARIO INTEGRADO)

Está definido en el Artículo 32 de la Ley del Seguro Social, (Feb. 1995). Se integra con los pagos hechos en efectivo por cuota diaria más las gratificaciones, percepciones, primas, comisiones y otras prestaciones en dinero y en especie -excepto las que se expresan en el mismo numeral- que se entreguen al trabajador por sus servicios.

Si se otorga **habitación gratuita** el salario se adiciona en un 25% (Art. 38 de la Ley del Seguro Social, Feb. 1995).

Si se otorga **alimentación gratuita** que incluya los tres alimentos, el salario se incrementa en 25%, o por la proporción si no son los tres, a razón de 8.333% cada uno (Art. 38 de la Ley del Seguro Social, Feb. 1995).

## I. METODO DE INTEGRACIÓN

Para determinar el **salario diario integrado ó salario base de cotización** debe calcularse la proporción que del salario anual ordinario representan las prestaciones acumulables, determinadas por cuota diaria.

$$\% \text{ de integración} = \frac{\text{Monto total anual de la prestación}}{\text{Percepción de 365 días de salario en efectivo}} \times 100$$

$$\text{Salario Base de Cotización} = \text{Salario en efectivo} + \% \text{ de integración}$$

La Ley Federal del Trabajo establece como **prestaciones obligatorias mínimas el aguinaldo anual y la prima vacacional** (Arts. 87 y 80 respectivamente. Ley Federal del Trabajo, Feb. 1995).

La prima vacacional no deberá ser menor de 25% sobre los salarios que les correspondan a los trabajadores durante el periodo de vacaciones (Art. 80. Ley Federal del Trabajo, Feb. 1995).

El Artículo 35 en su Fracción II de la Ley del Seguro Social (Feb. 1995) señala que para fijar el salario diario en caso de que se pague por semana, quincena o mes, se dividirá la remuneración correspondiente entre siete, quince o treinta respectivamente.

En el Reglamento para el pago de Cuotas del Seguro Social (Feb. 1995), en su Título Segundo (Del pago de Cuotas), Artículo 6 especifica que la forma de **cotización bimestral** se calculará multiplicando el salario diario integrado por los días de salario que correspondan al periodo que se determina.

## II. EJEMPLOS DE CALCULO DEL PORCENTAJE DE INTEGRACIÓN

A continuación presentamos un ejemplo que muestra como calcular el porcentaje de integración y el Salario Integrado para un trabajador que percibe **salario ordinario diario de NS 16.34**, con algunas variantes en relación a los años de trabajo y días de aguinaldo normal.

**Ejemplo 3. Cálculo del % de integración para una prima vacacional de 6 días, del 25% del salario correspondiente a ese periodo**

Como se mencionó previamente, el Artículo 80 de la Ley Federal del Trabajo (Feb. 1995) establece que la **prima vacacional no deberá ser menor de 25% del salario correspondiente durante el periodo vacacional**. Por su parte, el Artículo 76 (Ley Federal del Trabajo, Feb. 1995) señala que los trabajadores con más de un año de servicios disfrutarán de un periodo anual de vacaciones que no deberá ser inferior a seis días laborales, aumentando dos días laborables por año hasta llegar a doce. Después del cuarto año el periodo de vacaciones aumentará en dos días por cada cinco de servicio.

$$\% \text{ de integración} = \frac{\text{Monto total anual de la prestación}}{\text{Percepción de 365 días de salario en efectivo}} \times 100$$

$$\% \text{ de integración} = \frac{\text{N\$ } 16.34 \times 6 \text{ días} \times 0.25}{365 \text{ días} \times \text{N\$ } 16.34} \times 100 = 0.41\%$$

Del mismo modo se calculan el resto de los porcentajes de integración de vacaciones conforme a los años de servicio que se presentan en el **Cuadro 2.13**.

**Ejemplo 4. Cálculo del % de integración para 15 días de aguinaldo**

El Artículo 87 de la Ley Federal del Trabajo (Feb. 1995) establece que el **aguinaldo anual** al cual tienen derecho los trabajadores deberá ser equivalente a **15 días de salario por lo menos**.

$$\% \text{ de integración} = \frac{\text{Monto total anual de la prestación}}{\text{Percepción de 365 días de salario en efectivo}} \times 100$$

$$\% \text{ de integración} = \frac{15 \text{ días} \times \text{N\$ } 16.34}{365 \text{ días} \times \text{N\$ } 16.34} \times 100 = 4.11\%$$

Del mismo modo se calculan el resto de los porcentajes de integración para diferente número de días de aguinaldo anual otorgados que se presentan en el **Cuadro 2.13**.

### III. TABLAS CON LOS FACTORES APLICABLES PARA LA INTEGRACIÓN DEL SALARIO

Ya que el cálculo del Salario Integrado se tiene que realizar bimestralmente para el pago de las cuotas obrero-patronales (Artículo 35, Fracción I de la Ley del Seguro Social, Feb. 1995) es conveniente la elaboración de tablas con los factores aplicables para la integración del salario. Estas tablas ahorran tiempo y facilitan los cálculos.

A continuación se presentan algunos ejemplos:

**El Cuadro 2.13 muestra los factores de integración mínima del salario** (porcentaje de integración de vacaciones conforme a los años de servicio y porcentaje de integración para 15, 30, 45, 60 y 90 días de aguinaldo anual).

**El Cuadro 2.14 muestra el factor de integración mínima total** (suma de porcentajes de integración de vacaciones conforme a los años de servicio y 15 días de aguinaldo anual) por cada peso de salario ordinario. Para usarla será suficiente multiplicar el factor correspondiente por el importe del salario ordinario diario.

**El Cuadro 2.15 muestra el factor de integración por cada peso de salario ordinario**, en caso de que el trabajador reciba también **habitación gratuita**. (Artículo 38 de la Ley del Seguro Social, Feb. 1995).

**El Cuadro 2.16 muestra el factor de integración por cada peso de salario ordinario**, cuando en la integración participa además del aguinaldo anual y la prima vacacional, el **otorgamiento gratuito de uno de los tres alimentos** (Artículo 38 de la Ley del Seguro Social, Feb. 1995).

<i>Años de Trabajo</i>	<i>Prima Vacacional</i>		<i>Aguinaldo</i>	
	<i>Días</i>	<i>%</i>	<i>Días que se otorgan</i>	<i>%</i>
1	6	0.41	15	4.11
2	8	0.55	30	8.22
3	10	0.68	45	12.33
4	12	0.82	60	16.44
5 - 9	14	0.96	90	24.66
10 - 14	16	1.10		
15 - 19	18	1.23		
20 - 24	20	1.37		
25 - 29	22	1.51		

Calculado para años de 365 días

*Factores de integración mínima del salario.*

Cuadro 2.13

<i>Años de Trabajo</i>	<i>Factor</i>	<i>Años de Trabajo</i>	<i>Factor</i>
1	1.0452	10 a 14	1.0522
2	1.0466	15 a 19	1.0534
3	1.0479	20 a 24	1.0547
4	1.0493	25 a 29	1.0561
5 a 9	1.0507		

Prestaciones mínimas conforme a la Ley Federal del Trabajo (15 días de aguinaldo y vacaciones conforme a los años de servicio)

Al usar estos factores, multiplíquese el salario diario ordinario que percibe el trabajador por el factor que corresponde a los años de servicio y uno más. Ejemplos: en caso de alta por ingreso debe considerarse un año de servicio; en caso de haber cumplido cinco años de servicio debe tomarse el factor de 5 a 9; si se han cumplido 8 años debe tomarse el factor que corresponde de 5 a 9.

**Factores aplicables para la integración del salario (I)**

**Cuadro 2.14**

<i>Años de Trabajo</i>	<i>Factor</i>	<i>Años de Trabajo</i>	<i>Factor</i>
1	1.2952	10 a 14	1.3021
2	1.2966	15 a 19	1.3034
3	1.2979	20 a 24	1.3047
4	1.2993	25 a 29	1.3061
5 a 9	1.3007		

Prestaciones mínimas, conforme a la Ley Federal del Trabajo y habitación gratuita  
La habitación gratuita incrementa en 25% el salario  
Multiplíquese el salario diario ordinario que percibe el trabajador por el factor correspondiente a los años de servicio y uno más

*Factores aplicables para la integración del salario (II)*

Cuadro 2.15

T

<i>Años de Trabajo</i>	<i>Factor</i>	<i>Años de Trabajo</i>	<i>Factor</i>
1	1.1285	10 a 14	1.1354
2	1.1299	15 a 19	1.1367
3	1.1312	20 a 24	1.1380
4	1.1326	25 a 29	1.1394
5 a 6	1.1340		

Prestaciones mínimas conforme a la Ley Federal del Trabajo y uno de los tres aumentos proporcionado de materia gratificante.  
 Los aumentos incrementan el salario en 25%. Cada uno de ellos en la parte proporcional de 1/3 (8.333%).  
 Multiplíquese el salario diario ordinario que percibe el trabajador por el factor correspondiente a los años de servicio y uno más.

*Factores aplicables para la integración del salario (III)*

**Cuadro 2.16**

**Ejemplo 5**  
Integración del Salario. Utilizando los Factores de Integración ya  
Calculados del Cuadro 2.13

La empresa otorga vacaciones conforme a la Ley Federal del Trabajo. No se otorgan prestaciones que incrementen el salario.

Salario ordinario supuesto de N\$16.34.00

**\*DETERMINACIÓN DEL SALARIO DIARIO INTEGRADO\***  
CON 15 DÍAS DE AGUINALDO ANUAL Y VACACIONES CONFORME A LA LEY

1er. año.	$16.34 (1+(0.0041+0.0411))$	$16.34 \times 1.0452$	N\$ 17.08
2do. año.	$16.34 (1+(0.0055+0.0411))$	$16.34 \times 1.0466$	N\$ 17.10
4to. año.	$16.34 (1+(0.0082+0.0411))$	$16.34 \times 1.0493$	N\$ 17.15
6to. año.	$16.34 (1+(0.0096+0.0411))$	$16.34 \times 1.0507$	N\$ 17.17

CON 30 DÍAS DE AGUINALDO ANUAL Y VACACIONES CONFORME A LA LEY

1er. año.	$16.34 (1+(0.0041+0.0822))$	$16.34 \times 1.0863$	N\$ 17.55
2do. año.	$16.34 (1+(0.0055+0.0822))$	$16.34 \times 1.0877$	N\$ 17.77
6to. año.	$16.34 (1+(0.0096+0.0822))$	$16.34 \times 1.0918$	N\$ 17.84

**2.5.8.3.3 CÁLCULO DE LAS CUOTAS OBRERO-PATRONALES**

**Ejemplo 6. Cálculo de las Cuotas Obrero-Patronales**

A continuación mostramos un ejemplo de cálculo de cuotas obrero-patronales, con datos supuestos. Cualquier semejanza es mera coincidencia y no supone uso indebido de nombres o situaciones.

La **empresa Embotelladora Nacional, S.A. de C.V.** tiene su domicilio en Av. López Mateos #250, Tlahuepanlla de Baz, Edo. de Méx., se dedica a la elaboración y envasado de refrescos; está inscrita en el IMSS con el Número B48-15628, y se le ha ubicado en el grupo 21 (ELABORACIÓN DE BEBIDAS), Fracción 213

(Elaboración y envase de refrescos, aguas gaseosas o purificadas) y que corresponde a **Clase IV** (Catálogo de Actividades, incluido en el Artículo 13, del Reglamento para la Clasificación de Empresas y Determinación del Grado de Riesgo del Seguro de riesgos de Trabajo, Feb. 1995). La empresa se encuentra cotizando en el grado medio de riesgo de su Clase (**grado 45**), por lo que la prima que le corresponde cubrir por concepto de Seguro de Riesgos de Trabajo es de **4.65325%** (Art. 79 de la Ley del Seguro Social, Feb. 1995)

Se fundó en Enero de 1991. Se otorgan **prestaciones mínimas** (aguinaldo y vacaciones), conforme a la Ley Federal del Trabajo.

No se otorgan otras prestaciones acumulables al salario.

Se supone el **salario mínimo** vigente el 1o. de Enero de 1995 en la zona A en la cual se ubica la empresa de **NS 16.34 diarios**. (Salario mínimo publicado en la Ley Federal del Trabajo, Ene. 1995, en el Apartado de SALARIOS MÍNIMOS PROFESIONALES, por RESOLUCIÓN DEL H. CONSEJO DE REPRESENTANTES DE LA COMISIÓN NACIONAL DE SALARIOS MÍNIMOS QUE FIJA LOS SALARIOS MÍNIMOS GENERALES Y PROFESIONALES VIGENTES A PARTIR DEL 1o DE ENERO DE 1995). Consideramos carente de significación emplear salario diferente al actual. Cualquiera que sea usado es ilustrativo.

En los **Cuadros 2.17 y 2.18** se muestran datos de los trabajadores, con objeto de formular liquidación del quinto bimestre de 1994. Iniciado el 1o. de Septiembre y terminado el 31 de octubre de 1994. Comprende 61 días. (El Art. 8 del Reglamento para el Pago de Cuotas del Seguro Social, Feb. 1995, señala: "*El bimestre natural será el periodo de pago de cuotas... El número de días que comprende un bimestre se obtiene sumando los días naturales de los dos meses que lo componen*").

Para facilitar la solución de un caso como el de este ejemplo, es conveniente resumir los datos en hojas de trabajo, como se muestra en el **Cuadro 2.18**.

El factor de integración varía para cada trabajador dependiendo de los años de servicio; aunque la manera de calcularlo ya ha sido explicada, se recomienda el uso del **Cuadro 2.14** en donde ya se encuentran calculados.

Una vez obtenido el monto del Salario Integrado, se está en posibilidad de calcular el importe de la cuota obrero-patronal a pagar al Seguro Social, pues ésta se obtiene, como ya hemos mencionado, multiplicando la "*prima global*" o prima obrero-patronal por el Salario Integrado.

Es importante recordar que la **prima obrero-patronal** es el resultado de la suma de las primas del Seguro de Riesgos de Trabajo, más la del Seguro de Enfermedades y Maternidad, más la del Seguro de Invalidez, Vejez, Cesantía en Edad Avanzada y Muerte; más la correspondiente al Seguro de Guarderías para Hijos de Aseguradas.

Se debe tener presente que el **límite superior del salario base de cotización** es de 25 veces el salario mínimo que rija en el Distrito federal, exceptuando el Seguro de

## EMBOTELLADORA NACIONAL, S.A. DE C.V.

### Hoja de Datos de Trabajadores

Nombre	Afiliación	(N\$) Salario	Clave	Alta	Baja
Díaz Prieto Benito	178631110	24.14	D	11/10/94	
Fernández Rivera Pedro	1265371726	835.57	M	1/08/92	
García Pérez Eustaquio	1277431185	891.27	M	1/03/92	
Garza López José	183650063	24.14	D	4/10/94	
González Martínez Elia	176443581	557.05	M	18/05/94	
Hernández Garza Javier	1258320827	13,941.82	M	2/01/91	
Juárez Márquez Lucio	1280600617	24.14	D	19/09/94	30/10/94
López Pérez Juan	4381550125	24.14	D	24/09/94	21/10/94
López Quintana Jaime	4382650674	16.34	D	16/01/93	
Martínez Hernández Segoviano	1276420016	1,782.55	M	2/01/91	
Méndez Sánchez Mario	1281651122	16.34	D	2/03/94	

M= Salario Mensual

D= Salario Diario

Cuadro 2.17

**EMBOTELLADORA NACIONAL, S.A. DE C.V.**

*Datos Numéricos para el Cálculo de Cuotas*

Nombre	Mes/Año Ingreso	Años Servicio	Factor de Integración	(N\$) Salario Ordinario (Diario)	(N\$) Salario Diario Integrado	Días de Cotización	(N\$) Total Ordinario (Bimestral)	(N\$) Salario Integrado (Bimestral)
Díaz Prieto Benito	oct-94	1	1.0452	24.14	25.23	21	506.94	529.85
Fernández Rivera Pedro	ago-92	3	1.0479	27.85	29.18	61	1,698.85	1,780.22
García Pérez Eustaquio	mar-92	3	1.0479	29.71	31.13	61	1,812.31	1,899.12
Garza López José	oct-94	1	1.0452	24.14	25.23	28	675.92	706.47
González Martínez Elia	may-94	1	1.0452	13.57	19.41	61	1,132.77	1,183.97
Hernández Garza Javier	ene-91	4	1.0493	464.73	*408.50	61	24,918.50	24,918.50
					**163.40		9,967.40	9,967.40
Juárez Márquez Lucio	sep-94	1	1.0452	24.14	25.23	42	1,013.88	1,059.71
López Pérez Juan	sep-94	1	1.0452	24.14	25.23	28	675.92	706.47
López Quintana Jaime	ene-93	2	1.0466	16.34	17.08	61	996.74	1,041.88
Martínez Hernández Segoviano	ene-91	4	1.0493	59.42	62.35	61	3,624.62	3,803.31
Méndez Sánchez Mario	mar-94	1	1.0452	16.34	17.08	61	996.74	1,041.88

\* La cantidad de N\$408.50 equivalente a 25 veces el salario mínimo, corresponde al límite superior del salario base de cotización (salario diario integrado) que marca la Ley del Seguro Social para el cálculo de las primas a pagar por concepto de los Seguros de Enfermedades y Maternidad, Guarderías para Hijos de Asegurados y Riesgos de Trabajo.

\*\* La cantidad de N\$163.40, equivalente a 10 veces el salario mínimo, corresponde al límite superior del salario base de cotización (salario diario integrado) que marca la Ley del Seguro Social para el cálculo del Seguro de Invalidez, Vejez, Cesantía en Edad Avanzada y Muerte.

## EMBOTELLADORA NACIONAL, S.A. DE C.V.

### Cálculo de las Cuotas Obrero-Patronales (Liquidación Bimestral)

<b>CLASE Y GRADO DE RIESGO IV-45</b>										
Nombre	Salario Integrado (Bimestral) (N\$)	PATRON (CUOTA EN N\$)					TRABAJADOR (CUOTA EN N\$)			(N\$) Cuota Obrero-Patronal 25.00325%
		EM 8.750%	IVCM 5.950%	GHA 1.0%	RT 4.65325%	SUMA 20.35325%	EM 3.125%	IVCM 2.125%	SUMA 5.25%	
Díaz Prieto Benito	529.85	46.36	31.53	5.30	24.86	107.84	16.56	11.26	27.82	135.66
Fernández Rivera Pedro	1,780.22	155.77	105.92	17.80	82.84	362.33	55.63	37.83	93.46	455.79
García Pérez Eustaquio	1,899.12	166.17	113.00	18.99	88.37	386.53	59.35	40.36	99.70	486.24
Garza López José	706.47	61.82	42.03	7.06	32.87	143.79	22.08	15.01	37.09	180.88
González Martínez Elia	1,183.97	103.60	70.45	11.84	55.09	240.98	37.00	25.16	62.16	303.13
Hernández Garza Javier	*24,916.50	2,180.37		249.19	1,159.52	4,182.14	778.70		990.51	5,172.65
	**9,967.40		593.06					211.81		
Juárez Márquez Lucio	1,059.71	92.72	63.05	10.60	49.31	215.69	33.12	22.52	55.63	271.32
López Pérez Juan	706.47	61.82	42.03	7.06	32.87	143.79	22.08	15.01	37.09	180.88
López Quintana Jaime	1,041.88	91.16	61.99	10.42	48.48	212.06	32.56	22.14	54.70	266.76
Martínez Hernández Segoviano	3,803.31	332.79	266.30	38.03	176.96	774.10	116.85	80.82	199.67	973.77
Méndez Sánchez Mario	1,041.88	91.16	61.99	10.42	48.48	212.04	32.56	22.14	54.70	266.76
<b>TOTALES</b>		<b>3,383.75</b>	<b>1,411.36</b>	<b>386.71</b>	<b>1,799.48</b>	<b>6,981.20</b>	<b>1,208.48</b>	<b>504.06</b>	<b>1,712.54</b>	<b>8,693.83</b>

\* Salario Integrado (bimestral) calculado a partir de un salario base de cotización (salario diario integrado) equivalente a 25 veces el salario mínimo, correspondiente al límite superior que marca la Ley del Seguro Social para el cálculo de las primas de los seguros de EM, GHA y RT.

\*\* Salario Integrado (bimestral) calculado a partir de un salario base de cotización (salario diario integrado) equivalente a 10 veces el salario mínimo, correspondiente al límite superior que marca la Ley del Seguro Social para el cálculo de las primas del seguro de IVCM.

EM= Enfermedades y Maternidad.

GHA= Guarderías para hijos de aseguradas.

IVCM= Invalidez, vejez, cesantía en edad avanzada y muerte.

RT= Riesgos de trabajo

Por lo tanto, el importe de las cuotas obrero-patronales a pagar por la empresa del ejemplo, se puede apreciar en el cuadro y es de N\$8,693.83

## EMBOTELLADORA NACIONAL, S.A. DE C.V.

### Cálculo de las Cuotas Obrero-Patronales (Liquidación Bimestral)

<b>CLASE Y GRADO DE RIESGO IV-45</b>										
Nombre	Salario Integrado (Bimestral) (NS)	PATRON (CUOTA EN NS)					TRABAJADOR (CUOTA EN NS)			(NS) Cuota Obrero-Patronal 25.00325%
		EM 8.750%	IVCM 5.950%	GHA 1.0%	RT 4.85325%	SUMA 20.35325%	EM 3.125%	IVCM 2.125%	SUMA 5.25%	
Díaz Prieto Benito	529.85	46.36	31.53	5.30	24.66	107.84	16.56	11.26	27.82	135.66
Fernández Rivera Pedro	1,780.22	155.77	105.92	17.80	82.84	362.33	55.63	37.83	93.46	455.79
García Pérez Eustaquio	1,899.12	166.17	113.00	18.99	88.37	386.53	59.35	40.36	99.70	486.24
Garza López José	706.47	61.82	42.03	7.06	32.87	143.79	22.08	15.01	37.09	180.88
González Martínez Elia	1,183.97	103.60	70.45	11.84	55.09	240.98	37.00	25.16	62.16	303.13
Hernández Garza Javier	*24,918.50	2,180.37		249.19	1,159.52	4,182.14	778.70		990.51	5,172.65
Juárez Márquez Lucio	**9,967.40		593.06					211.81		
Juárez Márquez Lucio	1,059.71	92.72	63.05	10.60	49.31	215.69	33.12	22.52	55.63	271.32
López Pérez Juan	706.47	61.82	42.03	7.06	32.87	143.79	22.08	15.01	37.09	180.88
López Quintana Jaime	1,041.88	91.16	61.99	10.42	48.48	212.04	32.56	22.14	54.70	266.76
Martínez Hernández Segoviano	3,803.31	332.79	266.30	38.03	176.98	774.10	118.85	60.82	199.67	973.77
Méndez Sánchez Mario	1,041.88	91.16	61.99	10.42	48.48	212.04	32.56	22.14	54.70	266.76
<b>TOTALES</b>		3,383.75	1,411.36	386.71	1,799.48	6,961.20	1,208.48	504.06	1,712.54	8,693.83

\* Salario Integrado (bimestral) calculado a partir de un salario base de cotización (salario diario integrado) equivalente a 25 veces el salario mínimo, correspondiente al límite superior que marca la Ley del Seguro Social para el cálculo de las primas de los seguros de EM, GHA y RT.

\*\* Salario Integrado (bimestral) calculado a partir de un salario base de cotización (salario diario integrado) equivalente a 10 veces el salario mínimo, correspondiente al límite superior que marca la Ley del Seguro Social para el cálculo de las primas del seguro de IVCM.

EM= Enfermedades y Maternidad.

GHA= Guarderías para hijos de aseguradas.

IVCM= Invalidez, vejez, cesantía en edad avanzada y muerte.

RT= Riesgos de trabajo.

Por lo tanto, el importe de las cuotas obrero-patronales a pagar por la empresa del ejemplo, se puede apreciar en el cuadro y es de \$8,693.83

Cuadro 2.19

Invalidez, Vejez, Cesantía en Edad Avanzada y Muerte, para el cual el límite será de diez veces el salario mínimo (Art. 33 de la Ley del Seguro Social, Feb. 1995).

Por lo anterior, un empleado que tenga un sueldo diario superior a 25 veces el salario mínimo, tendrá dos salarios base de cotización; uno equivalente a 25 salarios mínimos para el cálculo de las primas de los seguros de Enfermedades y Maternidad, Guarderías para Hijos de Aseguradas, y Riesgos de Trabajo; y otro equivalente a 10 salarios mínimos para el cálculo de la prima del Seguro de Invalidez, Vejez, Cesantía en Edad Avanzada y Muerte. En el ejemplo se presenta un empleado bajo estas condiciones.

A su vez, un empleado que tenga un sueldo superior a 10 salarios mínimos, pero inferior a 25; tendrá dos salarios base de cotización; uno correspondiente al sueldo que percibe realmente para el cálculo de las primas de los Seguros de Enfermedades y Maternidad, Guarderías para Hijos de Aseguradas, y Riesgos de Trabajo; y otro equivalente a 10 salarios mínimos para el cálculo de la prima del Seguro de Invalidez, Vejez, Cesantía en Edad Avanzada y Muerte.

En el Cuadro 2.19 se presenta el cálculo de la cuota obrero-patronal a pagar al *Instituto Mexicano del Seguro Social* para el ejemplo que nos ocupa; considerando, como se mencionó al inicio, que la empresa se encuentra cotizando en el grado medio de riesgo de la CLASE IV (grado 45) con prima del 4.65325%.

#### 2.5.8.4 FORMULARIOS MAS USUALES



En materia administrativa, las formalidades son esenciales, es por eso que a continuación se presentan los principales formularios que se emplean en las relaciones IMSS-patrones, indicando además el objeto y uso de cada uno de ellos.

Es conveniente señalar que, en su caso, deben ser originales por ambos lados y deben firmarse en original cada uno de los ejemplares. No se admiten firmas a través de papel carbón.

Los formularios más usuales en las relaciones IMSS-patrones son:

FALLA DE ORIGEN

**Aviso de Inscripción del Patrón  
(Formulario)  
[Fig. 2.20]**

- **Objeto:** Dejar constancia del registro del patrón y asignarle su Número de identificación. Clave 1-A
- **Uso:** Una sola ocasión. Cuando se inscribe a los primeros trabajadores o se realiza el registro debido a otras necesidades. También cuando una sociedad cambia de razón social.

**Inscripción de las Empresas en el Seguro de Riesgos de Trabajo (Formulario)  
[Figs. 2.21.a(anverso), 2.21.b(reverso), 2.22.a(anverso) y 2.22.b(reverso)]**

- **Objeto:** Proporcionar información sobre los equipos, materiales y posibles riesgos a que puedan estar expuestos los trabajadores y permitir la asignación de la Clase y Grado de Riesgo para la determinación de la prima del Seguro de Riesgos de Trabajo.
- **Uso:** Conjuntamente con el Aviso de Inscripción del Patrón.

**Aviso de Inscripción del Trabajador  
(Formulario)  
[Figs. 2.23.a (anverso) y 2.23.b (reverso)]**

- **Objeto:** Dar de alta al trabajador con el patrón en turno. Cuando el trabajador se inscribe por vez primera, asignarle su Número de afiliación. Clave AFIL-02.
- **Uso:** Cada vez que se registre un trabajador, por nuevo ingreso, reintegro o terminación de permiso sin goce de salario, si previamente se elaboró Aviso de Baja.

**Aviso de Modificación de Salario del Asegurado  
(Formulario)  
[Figs. 2.24.a (anverso) y 2.24.b (reverso)]**

- **Objeto:** Actualizar el salario de cotización y facilitar se otorguen las prestaciones en dinero adecuadas. Clave AFIL-03.
- **Uso:** Cada vez que una modificación al salario integrado origine un cambio en el salario de cotización.

Aviso de Baja del Asegurado  
(Formulario)  
[Fig. 2.25]

- **Objeto:** Informar la terminación de la relación laboral y el cese de la responsabilidad patronal o la suspensión por permiso sin goce de salario, si es por 15 días o más. Clave AFH.-04.
- **Uso:** Al separarse el trabajador por renuncia voluntaria, despido o al otorgársele permiso temporal sin goce de salario.

Cédula Base de Autodeterminación de Cuotas Obrero Patronales  
(Formulario)  
[Fig. 2.26.a (anverso) y 2.26.b (reverso)]

- **Objeto:** Presentar la liquidación bimestral de cuotas obrero-patronales y hacer los ajustes no captados por el equipo de procesamiento electrónico (ausentismo, incapacidades, altas, bajas) que impliquen una modificación a los importes contenidos en la emisión original. Clave TE-SO-05.A.
- **Uso:** Cada bimestre.
- **Observación:** Los ajustes hechos a la liquidación no sustituyen a los avisos que deben presentarse.

Aviso para Calificar Probable Riesgo de Trabajo  
(Formulario)  
[Figs. 2.7.a (anverso) y 2.7.b (reverso)]

- **Objeto:** Informar de las condiciones en que ocurrió algún siniestro y facilitar que la *Unidad de Medicina del Trabajo* (IMSS) lo califique como riesgo de trabajo o enfermedad general. Clave MT-1.  
El MT-1 debe ser elaborado de inmediato, cada vez que se presente un riesgo, sea dentro o fuera de la empresa, en las condiciones señaladas en el inciso 16 del anverso; en el reverso, además de otros datos, los servicios médicos califican si se acepta o no como riesgo de trabajo.

FALLA DE ORIGEN

- **Uso:** Cada vez que se presente un riesgo o accidente o enfermedad que requiera ser calificado. Usualmente el IMSS envía el formulario al patrón con el mismo trabajador o con algún familiar.

**Parte Interno de la Empresa  
(Formulario)**

[Figs. 2.8.a, 2.8.b, 2.8.c y 2.8.d]

- **Objeto:** Captar información sobre los riesgos ocurridos; actualizar los registros sobre accidentabilidad e índice de siniestralidad, obtener elementos de juicio necesarios sobre los cuales puedan realizarse programas de prevención efectivos, informar a las *Comisiones Mixtas de Higiene y Seguridad Industrial* y dependencias involucradas en los casos de accidentes de trabajo. Clave ERT-1

Es muy completo y permite elaborar una clasificación del accidente, del lugar y el tipo. Proporciona información suficiente para preparar los registros de accidentabilidad y observar los índices de frecuencia, gravedad y siniestralidad. Las Figs. 2.8.a, 2.8.b, 2.8.c y 2.8.d muestran el modelo de reporte.

El formulario contiene cinco apartados; las claves utilizadas aparecen en este capítulo, en el punto 2.5.8.4.1 CODIFICACIÓN.

Para registrar datos sobre los factores del riesgo, se recomienda emplear la descripción más aproximada y anotar la clave correspondiente.

Para registro de datos sobre indicadores económicos, debe realizarse un cálculo aproximado de costos directos e indirectos.

En cuanto a la estimación de días de incapacidad, se anotan de acuerdo con la experiencia observada en ocasiones similares o se consulta al IMSS.

La parte de Prevención se llena a discreción del patrón, quien apuntará las medidas adoptadas.

- **Uso:** Cada vez se presente un accidente o una enfermedad profesional.

Datos sobre los Riesgos de Trabajo Ocurridos en la Empresa y los Factores que  
Ocasional los Accidentes  
**(Formulario)**  
[Fig. 2.9]

- **Objeto:** Proporcionar una visión global de los riesgos de trabajo ocurridos en la empresa y los factores que intervienen en los accidentes. Es de carácter acumulativo, proporciona la información necesaria para estudiar las causas y ubicación de los riesgos y así aplicar las medidas correctivas. Permite apreciar la tendencia de los accidentes en cada departamento o empresa en conjunto y realizar comparaciones de actividades y de puestos. Facilita la preparación de informes concisos para la *Comisión de Seguridad e Higiene* y, en su caso, a las autoridades. Los datos se extraen de los reportes internos, de acuerdo con las claves que aparecen en ellos. La Fig. 2.9 muestra el modelo. Clave ERT-2
- **Uso:** Acumulación y actualización anual por el periodo que corresponda a la Clase en que está clasificado el patrón.

Datos de los Riesgos de Trabajo Ocurridos en la Empresa para el Cálculo del Índice de  
Siniestralidad  
**(Formulario)**  
[Figs. 2.10.a, 2.10.b y 2.10.c].

- **Objeto:** Facilitar el cálculo de los índices de frecuencia, gravedad y siniestralidad. Clave ERT-3
- **Uso:** Acumulación y actualización anual por el periodo que corresponda a la Clase en que esté clasificado el patrón.

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL				FORMA 1-A		
DEPARTAMENTO DE AFILIACION				NUMERO DE REGISTRO PATRONAL		
AVISO DE INSCRIPCION DE PATRON						
NOMBRE DEL PATRON			(PARA SER ANOTADO POR EL IMSS)			
APellidos PATERNO, MATERNO Y NOMBRE, SI SE TRATA DE PERSONA FISICA, O RAZON SOCIAL, EN SU CASO						
FECHA Y HORA DE RECEPCION DE ESTE AVISO EN EL INSTITUTO	UBICACION DEL CENTRO DE TRABAJO					
	CALLE	NUMERO	COLONIA	ACTIVIDAD O GIRO DE LA EMPRESA		
	ZONA POSTAL	TELEFONO				
	MUNICIPIO		ENTIDAD		(PARA SER UTILIZADOS POR EL IMSS)	
	LUGAR Y FECHA			FECHA DE INICIACION DE LOS TRABAJOS		
	FIRMA DEL PATRON O DE SU REPRESENTANTE			DIA	MES	AÑO
	CRITICA	LOCALIZACION	CODIFICACION	PERFORACION	VERIFICACION	

Figura 2.20

# INSCRIPCION DE LAS EMPRESAS EN EL SEGURO DE RIESGOS DE TRABAJO

NOMBRE O RAZON SOCIAL	REGISTRO (S) PATRONAL (ES)
DELEGACION	

SUBDIRECCION GENERAL TERAPEA

JEFATURA DE CLASIFICACION Y DETERMINACION DEL GRADO DE RIESGO DE LAS EMPRESAS

Figura 2.21.a (anverso)

**INSTRUCCIONES DE LLENADO**

**1 DATOS GENERALES**

- **FECHA:** ANOTAR EL DIA, MES Y AÑO DE ELABORACION DE ESTE FORMATO
- **NOMBRE (RACIONAL):** ANOTAR EL NOMBRE DE LA EMPRESA YA SEA ESTA PERSONA FISICA O MORAL
- **DIRECCION:** INDICAR LA UBICACION DEL CENTRO DE TRABAJO AL QUE SE REFIERE ESTA INFORMACION Y EN CASO DE EXISTIR ANCLAR LOS DEDICADOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SERVICIOS RELACIONADOS EN EL MISMO LOCAL EN EL CUESTIONADO
- **REGISTRO PATRONAL:** ANOTAR EL NUMERO DE REGISTRO PATRONAL DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL MARCAR EN UNA CRUZ (X) EL MOTIVO DE LA INSCRIPCION DE LA EMPRESA

**2 ACTIVIDAD ECONOMICA Y GIRO**

- **ACTIVIDAD ECONOMICA:** MARCAR CON UNA CRUZ (X) LA ACTIVIDAD ECONOMICA (EN LA X) QUE SE CONSIGUIERAN EN SU ACTIVIDAD (ES)
- **ESPECIFICAR (EN X) EL GIRO (S) DE LA EMPRESA:** INDICAR EN FORMA CONCRETA EL (LOS) GIRO (S) DE LA EMPRESA ESPECIFICANDO EL NOMBRE COMUN Y USO AL QUE SE DESTINA EL PRODUCTO QUE SE PRESTA O SERVICIO QUE PRESTA

EJEMPLOS: **INDUSTRIA DE TRANSFORMACION**  
 FABRICACION DE TELA POLIESTER PARA TRENDS DE VESTIR  
**SERVICIOS**  
 REPARACION MECANICA DE MAQUINARIA Y PINTURA DE AUTOMOVILES

**3 MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES**

- ANOTAR EL NOMBRE COMUN DE LAS MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES QUE EMPLEA LA EMPRESA PARA EL DESARROLLO DE SUS ACTIVIDADES

**4 MAQUINARIA Y EQUIPO**

- DETALLAR EL NUMERO, NOMBRE, USO AL QUE SE DESTINA, ENERGIA O COMBUSTIBLE QUE CONSUME Y CAPACIDAD O POTENCIA DE LAS MAQUINAS, EQUIPOS Y TRANSPORTES QUE UTILIZA LA EMPRESA PARA EL DESARROLLO DE SU(S) ACTIVIDAD (ES)

EJEMPLO:	NO. DE UNIDADES	NOMBRE	USO	ENERGIA	CAPACIDAD O POTENCIA
	3	PRENSAS MECANICAS	TRICOLORADO	ELECTRICA	15 TONS

**5 PERSONAL**

- ANOTAR EL NUMERO DE TRABAJADORES CON QUE CUENTA LA EMPRESA POR GRUPOS DE SERVICIOS Y OCUPACIONES

EJEMPLO:	NO. DE TRABAJADORES	SERVICIO U OCUPACION
	2	CAJERAS REGISTRADORAS

**6 PROCESOS DE TRABAJO**

- DESCRIBIR LOS PROCESOS DE TRABAJO DE LA ACTIVIDAD DEL PATRON SIN OMITIR PROCESOS INICIALES, INTERMEDIOS O FINALES EN CASO DE QUE LA EMPRESA REALICE MAS DE UNA ACTIVIDAD LOS PROCESOS DEBERAN DESCRIBIRSE POR SEPARADO

**7 CLASE DE RIESGO MANIFESTADA POR EL PATRON**

- MARCAR CON UNA CRUZ (X) LA CLASE DE RIESGO EN QUE A CADA UNO DEL PATRON SE CONSIGUIERE SU ACTIVIDAD (ES) EN LA QUE ESTABLECEN LOS PRECEDENTES Y LA DEL REGLAMENTO DE PRECATORIO ANEXO DEL N.º 1000 DEL SEGURO SOCIAL REPRESENTANTE LEGAL (MANEJO DE FORMALIDAD)

**8 PARA USO EXCLUSIVO DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

- **RECIBIDA:** AREA TECNICA
- **EN ESTE RECUADRO PERSONAL DE LA CLASE (S) DE QUE SE TRATA SE PUEDE REGISTRAR LA HORA Y FECHA DE RECEPCION DE ESTE DOCUMENTO POR EL INSTITUTO**
- **CONSIGNAR LA UBICACION DE LAS EMPRESAS**
- **EN ESTE RECUADRO LA UBICACION DE LAS EMPRESAS DEBE SER ANOTADA EN LA SECCION Y PRIMERA EN QUE ESTOS INTEGRANTES DE LA MISMA CONSIDERAN INCLUIDA LA ACTIVIDAD DEL PATRON CON BASE EN LA INFORMACION DEL TRABAJADOR Y EL REGLAMENTO DE LA MATERIA ANOTANDO EL NOMBRE Y FIRMA DE LOS MIEMBROS**
- **VALIDACION:**  
 EN ESTE RECUADRO EL AREA TECNICA RESPONSABLE ESTAMPARA EL SELLO DE RATIFICACION DE LA CLASE, SECCION Y PRIMERA CAPTADAS POR LA JEFEATURA DE SERVICIOS DE SISTEMATIZACION EN LOS CASOS DE MANIFESTACION PATRONAL CORRECTA
- **INSCRIPCION AL IMSS:**  
 EN ESTE RECUADRO PERSONAL DEL AREA TECNICA RESPONSABLE ANOTARA EL DIA, MES Y AÑO DE INSCRIPCION DE LA EMPRESA AL IMSS

**NOTA:** LA ACTIVIDAD ECONOMICA DE SERVICIOS COMPRENDE:

- INDUSTRIA ELECTRICA, CALFATACION Y SUMINISTRO DE AGUA POTABLE
- TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
- SERVICIOS PARA EMPRESAS, PERSONAS Y EL HOGAR
- SERVICIOS SOCIALES Y COMUNALES

Figura 2.21.b (reverso)



**INSCRIPCION DE LAS EMPRESAS  
EN EL SEGURO DE RIESGOS DE TRABAJO**

DIA	MES	AÑO

<b>1 DATOS GENERALES</b>		<b>REGISTRO(S) PATRONAL(ES)</b>
NOMBRE DE LA EMPRESA SOCIAL		
DIRECCION		
<input type="checkbox"/> INICIAL <input type="checkbox"/> FUSION <input type="checkbox"/> RESTABLECIMIENTO <input type="checkbox"/> CAMBIO DE ACTIVIDAD <input type="checkbox"/> SUSTITUCION PATRONAL		

IMPORTANTE. SIRVASE LEER CUIDADOSAMENTE LAS INSTRUCCIONES DE LLENADO, EN CASO DE QUE LOS ESPACIOS MARCADOS NO SEAN SUFICIENTES, ANEXAR LA INFORMACION ADICIONAL EN HOJAS POR SEPARADO

<b>2 - ACTIVIDAD ECONOMICA Y GIRO</b>				
<input type="checkbox"/> AGRICULTURA	<input type="checkbox"/> GANADERIA	<input type="checkbox"/> SILVICULTURA	<input type="checkbox"/> PESCA	<input type="checkbox"/> CAZA
<input type="checkbox"/> INDS. EXTRACTIVAS	<input type="checkbox"/> INDS. TRANSFORMACION	<input type="checkbox"/> CONSTRUCCION	<input type="checkbox"/> COMERCIO	<input type="checkbox"/> SERVICIOS
ESPECIFICAR SU GIRO				

<b>3 - MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES</b>	
NOMBRE	NOMBRE

<b>4 - MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
NUMERO DE IDENTIFICACION	NOMBRE	USO	TIPO DE ENERGIA	CAPACIDAD O CANTIDAD

<b>5 - PERSONAL</b>			
NUMERO DE TRABAJADORES	OFICIO U OCUPACION	NUMERO DE TRABAJADORES	OFICIO U OCUPACION

SSRIT-01-003

FORMULARIO GENERAL PARA LA

ESTADISTICA DE CLASIFICACION Y DETERMINACION DEL GRADO DE RIESGO DE LAS EMPRESAS

Figura 2.22.a (anverso)



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
SUBDIRECCION GENERAL DE FINANZAS  
SERVICIOS DE AFILIACION-VIGENCIA DE DERECHOS  
AVISO DE INSCRIPCION  
DEL TRABAJADOR

CLAVE DE ARGUMENTO  
DURACION DEL CONTRATO

NUMERO DE IDENTIFICACION DEL TRABAJADOR

TIPO DE CONTRATO

EXCLUSIVO

SALARIO DIARIO  
MONTAJE \$

IMPORTE DE LA CUOTA  
MODALIDAD II \$

ESTADO

LUGAR DE NACIMIENTO (ESTADO Y FECHA)

DOMICILIO DEL TRABAJADOR

FECHA DEL PATRON SUJETO A REGISTRAR

FECHA DE INSCRIPCION

1

LLENESE A MAQUINA O LETRA DE MOLDE



FALLA DE ORIGEN

CAPTURA/AVISOS ORIGINALES

IMPORTANTE LEA LAS INSTRUCCIONES AL REVERSO DE ESTE VOUCHER.

Figura 2.23 a (anverso)

FALLA DE ORIGEN

**IMPORTANTE PARA EL PATRON**

• EN CASO DE TRABAJADOR EVENTUAL URRANO, ANOTE EN EL REGISTRO "DURACION DEL CONTRATO", LA FECHA DE TERMINACION DEL CONTRATO O LA FECHA DE INDEFERMINADO.

• PARA LA DETERMINACION DEL SALARIO, CONSIDERE LOS ARTICULOS 32, 33, 36 Y 38 DE LA LEY DEL SEGURO SOCIAL.

---

**IMPORTANTE PARA EL TRABAJADOR**

A PARTIR DE ESTA FECHA HA QUEDADO USTED ASEGURADO CON DERECHO A RECIBIR LAS PRESTACIONES DEL SEGURO SOCIAL, EN SU SUJETION LAS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN ELLA.

RECORDAR QUE EL NOMBRE DE AFILIACION QUE SE LE HA ASIGNADO ES UNICO E INTRANSFERIBLE Y DEBERA PROPORCIONARLO CADA VEZ QUE SE ACITE ALGUN TRAMITE ANTE EL INSTITUTO.

PARA LA OBTENCION DE SERVICIOS MEDICOS DEBE A USTED ACUDIR A LA UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR QUE CORRESPONDE ANOTADA EN LA BASE PARA QUE LE SEA ENTREGADA SU TARJETA DE AFILIACION Y SU CORRESPONDIENTE MEDICINA.

PARA EL REGISTRO DE SUS FAMILIARES DEBERA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS QUE ESTABLECE LA LEY DEL SEGURO SOCIAL, ADENMAS DE PRESENTAR LOS SIGUIENTES DOCUMENTOS:

• ESPOSA (O) CONCONCUBINARIO)	• COPIA CERTIFICADA DEL ACTA DE MATRIMONIO CIVIL
• HIJOS	• COPIA CERTIFICADA DEL ACTA DE NACIMIENTO DE UNO DE LOS HIJOS
• PADRES	• COMPROBACION DE CONJUNTO Y DEPENDENCIA ECONOMICA CON EL ASEGURADO, MENOR DE 5 AÑOS
	• COPIA CERTIFICADA DEL ACTA DE NACIMIENTO
	• COPIA CERTIFICADA DEL ACTA DE NACIMIENTO Y COMPROMISO DE LA ESCUELA DEL SISTEMA EDUCATIVO NACIONAL PARA REALIZAR ESTUDIOS, QUE INDIQUE INICIO Y TERMINO DEL CICLO ESCOLAR
	• COPIA CERTIFICADA DEL ACTA DE NACIMIENTO DEL ASEGURADO
	• COMPROBACION DE CONJUNTO Y DEPENDENCIA ECONOMICA CON EL ASEGURADO

PARA CADA TRAMITE Y SOLICITUD DE PRESTACIONES DEBE PRESENTARSE LA TARJETA DE AFILIACION IMPRONTANTE.

• PARA LA OBTENCION DE SERVICIOS MEDICOS DEBE ACUDIR AL IM.S.S. A TRAVES DE LA UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR QUE CORRESPONDE ANOTADA EN LA BASE.

• EN CASO DE SALARIO ESTE DEBE SER ANOTADO YA QUE ES LA BASE PARA EL PAGO DE LAS PRESTACIONES QUE ESTABLECE LA LEY.

• CONSERVE SU COPIA PARA TRAMITES ANTE ESTE INSTITUTO •

Figura 2.23.b (reverso)

FALLA DE ORIGEN

INSTITUTO MEXICANO DE SEGUROS SOCIAL

AVISO DE MODIFICACION DE SALARIO DEL ASEGURADO

4910-03

EXTEMPORANEO

CAPTURA AVISOS ORIGINALES

A 181681

Figura 2.24.a (anverso)

FAILA DE ORIENTAMEN

**PATRONES**

• PARA EL PUNTO DE RECONOCIMIENTO DE LA PALABRA  
• EL CULRO DE LA PALABRA

**CONTENIDO**

El contenido de este capítulo se refiere a los patrones de escritura que se utilizan para representar los sonidos de las palabras. Estos patrones se conocen como grafemas y son los elementos básicos de la escritura. El texto describe los diferentes tipos de grafemas que existen y cómo se combinan para formar palabras. También se menciona que los patrones de escritura pueden variar entre diferentes idiomas y dialectos.

• **ALFABETOS** - Se describen los alfabetos más comunes y cómo se relacionan con los patrones de escritura.

• **LETRAS** - Se detallan las letras individuales y sus variaciones en diferentes contextos.

• **SÍLABAS** - Se explica cómo se dividen las palabras en sílabas y cómo se representan estas divisiones en la escritura.

• **ORACIONES** - Se discute cómo se estructuran las oraciones y cómo se utilizan los patrones de escritura para representar estas estructuras.

• **TEXTOS** - Se describe cómo se organizan los textos y cómo se utilizan los patrones de escritura para representar esta organización.

Figura 2.24.b (reverso)

FALLA DE ORIGEN

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE FINANZAS  
SERVICIO DE AFILIACIÓN-VIGENCIA DE DERECHOS  
**AVISO DE BAJA DEL ASEGURADO**

[Empty rectangular box]

AFIL-04  
NÚMERO DE AFILIACIÓN DEL ASEGURADO  
NÚMERO DE REGISTRO PATRONAL

LENESE A RAQUILLA O LETINA DE MOLDE

NOMBRE COMPLETO DEL ASEGURADO		EXTERIORIDAD
NOMBRE, DENOMINACIÓN, RAZÓN SOCIAL, DEL PATRÓN, O SI LLETO ORIGINAL		<b>EXCLUSIVO IMSS</b>  <b>BAJA</b> FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN DE ESTE AVISO EN EL INSTITUTO
UBICACIÓN DEL CENTRO DE TRABAJO		
NÚMERO DE BAJA DEL ASEGURADO	FECHA DE BAJA	
NOMBRE DEL PATRÓN, SU TIPO DE PATRÓN O SU REPRESENTANTE LEGAL (NOMBRE, CÉSP)		
CONSERVE ESTE DOCUMENTO PARA TRAMITES ANTE EL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL		

CAPTURA AVISOS ORIGINALES

Figura 2.25



**CEDULA BASE DE AUTODETERMINACION DE CUOTAS OBRERO PATRONALES  
TESORERIA GENERAL**

TE - SO - 05A

REGISTRO OBRERO			REGISTRO PATRONAL		
DIRECCION			BIM.	ANO	T.D.
EMPRESA			PRIMA DE H.T.	R.T.C.	
DELEG.	SUBDELEG.	ACTIVIDAD	PRIMA DE H.T.	FECHA LIMITE DE PAGO OPORTUNO	
EMPRESA					
TIPO DE COTIZACION	TIPO DE SEGURO	PERCEPCION BASE DE COTIZACION	PORCENTAJE DE APLICACION		CUOTAS A PAGAR
	ENFERMEDAD				
	VEJECIM				
	RENTA				
	GUARD				
			<b>SUMA</b>		
DECLARO BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD QUE LOS DATOS ASENTADOS EN ESTA CEDULA FUERON CALCULADOS CONFORME A LO DISPUESTO EN LA LEY DEL SEGURO SOCIAL Y SUS REGULACIONES.					
MENOS ENTERO PROVISIONAL PAGADO EL			NETO A PAGAR <input type="checkbox"/> NS		
PARA USO EXCLUSIVO DEL I.M.S.S.					
ACTUALIZACION AL		RECARGOS		%	SUMA
FACTOR					
TOTAL A PAGAR			NS		

FALLA DE ORDEN

Figura 2.26.a (anverso)



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
TESORERIA GENERAL

2 HOJA

1 BIMESTRE

3 REGISTRO PATRONAL

TESO-05A

Cédula Base de Autodeterminación de Cuotas Obrero-Patronales

DATOS DEL ASEGURADO			INCIDENCIAS				PERCEPCION			BASE DE COTIZACION					
NUMERO DE AFILIACION	NOMBRE	SALARIO DIARIO BASE DE COTIZACION	ALTA REINGRESO BAJA O MODIF. DE SALARIO				DIAS DE AUSENIA SIN SALARIO		ENFERMEDADES Y MATERNIDAD			INVALIDEZ VEJEZ CESANTIA EN EDAD AVANZADA Y MUERTE		RIESGOS DE TRABAJO GUARDERIAS	
			CLAVE	FECHA			INC (*)	AUS	NUM DIAS	PERCEPCIONES COLUMNAS (6 X 13)	NUM DIAS	PERCEPCIONES (*) COLUMNAS (6 X 15)	NUM DIAS	PERCEPCIONES COLUMNAS (6 X 17)	
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
CLAVES ( COLUMNA NUM. 7 ) A-ALTA B-BAJA R-REINGRESO MS-MODIFICACION DE SALARIO			<b>SUMA</b>												

EN ESTOS CASOS ANOTAR EN EL RENGLON INMEDIATO SIGUIENTE AL DEL ASEGURADO DE QUE SE TRATA EL NUMERO DE LOS CERTIFICADOS CORRESPONDIENTE(S)  
 \*\* POR LOS ASEGURADOS CON SALARIO DIARIO BASE DE COTIZACION SUPERIOR A 10 VECES EL SALARIO MINIMO GENERAL DIARIO QUE RUA EN EL D.F. SE DEBERAN DETERMINAR LAS PERCEPCIONES DE LA COLUMNA DE I.V.C.M. APLICANDO EL EQUIVALENTE A 10 VECES DICHO MINIMO, DE CONFORMIDAD A LO ESTABLECIDO EN EL ARTICULO 33 DE LA LEY DEL SEGURO SOCIAL.

Figura 2.26.b (reverso)

### 2.5.8.4.1 CODIFICACIÓN

La codificación es una herramienta importante para la seguridad e higiene industrial, pues hace posible la pronta realización de informes y la investigación sobre accidentes. Además los códigos<sup>3</sup> son útiles para los registros estadísticos y facilitan el tratamiento informático de la documentación.

Por otro lado, el uso de la codificación es obligatorio cuando se trata de notificar accidentes a instituciones encargadas de la Previsión y Seguridad Sociales.

- \* *Los Servicios de Seguridad e Higiene para el Trabajo del IMSS, recomiendan unos formularios utilizables por los patrones para el Registro de los Riesgos de Trabajo<sup>4</sup>. Su aplicación requiere conciliar la información con las codificaciones establecidas por el mismo IMSS, y que se presentan a continuación en los Cuadros 2.27.a, 2.27.b, 2.27.c, 2.27.d y 2.27.e.*
- \* **Por otra parte el IMSS también ha establecido una codificación para la clasificación de las empresas de acuerdo a su actividad, con la que se determina la clase de riesgo que le corresponde<sup>5</sup>. Esta codificación se presenta en el *Catálogo de Actividades* incluido en el Reglamento para la Clasificación de Empresas y Determinación del Grado de Riesgo del Seguro de Riesgos de Trabajo (Feb. 1995), en su capítulo II, *De la Clasificación de las Empresas*, en el Artículo 13**



3. En su acepción de grupo arbitrario de letras o de números

4. Véase el punto 2.5.8.2.1 REGISTRO DE RIESGOS DE TRABAJO, en su TEMA 1. Formularios utilizados para el Registro de los Riesgos de Trabajo; véase también el punto 2.5.8.4 FORMULARIOS MAS USUALES

5. Véase en esta tesis el punto 2.5.8.2 REGLAMENTO PARA LA CLASIFICACION DE EMPRESAS Y DETERMINACION DEL GRADO DE RIESGO DEL SEGURO DE RIESGOS DE TRABAJO (Capítulo II. De la Clasificación de Empresas).

\* A su vez, la Ley Federal del Trabajo vigente (feb. 1995) presenta una codificación extensa en su *Título Noveno* (sobre Riesgos de Trabajo) en dos tablas. La primera tabla se presenta en el Artículo 513, **TABLA DE ENFERMEDADES DE TRABAJO**, que contiene una clasificación de 161 diferentes enfermedades de trabajo. Por su parte, el artículo 514 del mismo Título, presenta la **TABLA DE VALUACIÓN DE INCAPACIDADES PERMANENTES** que contiene una clasificación de 409 tipos de incapacidades permanentes con el correspondiente tanto por ciento (máximo y mínimo) de valuación para cada incapacidad, utilizadas para el cálculo de indemnizaciones.

**Cuadro 2.27.a CLASIFICACIÓN DEL AGENTE DE LA LESIÓN Y/O DEL ACCIDENTE**

- 10100 **Agentes infecciosos y parasitarios, s.e.e.\*** (bacterias, hongos, organismos parasitarios, virus, etc.). No sustancias químicas (drogas, productos medicinales preparados, ni intoxicaciones alimenticias)
- 10200 **Animales** (vivos)
- 10300 **Bombas y motores no eléctricos**
- 10400 **Cajas, barriles, recipientes, paquetes, depósitos** (no presurizados, llenos o vacíos)
- 10500 **Calderas, depósitos a presión**
- 10600 **Calentamiento, Equipo de** (no eléctrico)
- 10700 **Calor atmosférico ambiental** (no objetos ni sustancias calientes)
- 10800 **Cerámica, asbesto, cemento** (artículos de)
- 10900 **Desechos, escombros, materiales de desperdicio, s.e.e.\***
- 11000 **Drogas, medicamentos y productos biológicos, s.e.e.\***
- 11100 **Edificios y estructuras** (no pisos, superficies de trabajo, ni pasarelas)
- 11200 **Eléctricos** (aparatos y equipo)
- 11300 **Elevadores** (aparatos)
- 11400 **Escaleras, escalas**
- 11600 **Flama, fuego, humo**
- 11700 **Frío** (atmosférico ambiental)
- 11750 **Hielo, nieve**
- 11775 **Hule**, productos de, s.e.e.\* (llantas, mangueras, pelotas, etc.)
- 11800 **Herramientas manuales** (no de motor)
- 11900 **Herramientas manuales de motor**
- 12000 **Jabones, detergentes, compuestos limpiadores, s.e.e.\***
- 12100 **Líquidos**
- 12200 **Madera**, artículos de, s.e.e.\* (troncos, maderos, cortezas, palos, astillas, y productos de madera, no muebles)
- 12300 **Máquinas**
- 13300 **Metálicos** (artículos)
- 13400 **Minerales metálicos**, objetos, s.e.e.\* (productos de minas, crudos o semielaborados, tales como menas y sus concentrados)
- 13500 **Minerales no metálicos**, objetos, s.e.e.\* (productos de minas, excavaciones, derrumbes de tierras, etc., tales como tierra, barro, arena, grava, piedra, etc.)
- 13600 **Movimiento corporal** (no levantar, jalar, empujar, etc.)
- 13700 **Muebles y accesorios de mobiliario** (no las partes fijas de edificios y estructuras)
- 13800 **Papel, cartón y pulpa** (artículos de), s.e.e.\*

- 13900 **Partículas** (sin identificar)
- 14000 **Petróleo y carbón mineral** (productos de)
- 14100 **Plantas, árboles, vegetación** (en estado natural o sin procesar. No incluye granos trillados, frutas cosechadas, troncos sin ramas, etc.)
- 14200 **Plásticos** (artículos de), **s.c.e.\*** (polvos, láminas, varillas, molduras, etc., pero no sustancias químicas o componentes utilizados en la manufactura de plásticos)
- 14300 **Presión atmosférica** (anormal en el ambiente)
- 14400 **Productos alimenticios** (incluye alimentos animales)
- 14500 **Productos animales** (no alimentos)
- 14600 **Químicos** (sustancias y compuestos: sólidos, líquidos, gases)
- 14700 **Radioactivos**, sustancias, y equipos, (esta codificación se usa sólo en caso de lesiones por radiación)
- 14800 **Ropa, zapatos, accesorios**
- 14900 **Ruido**
- 15000 **Sílice y silicatos** (polvos de)
- 15100 **Suelo** (al aire libre)
- 15160 **Superficies de trabajo** (superficies usadas como soportes para personas)
- 15200 **Textiles**, artículos, **s.c.e.\*** (incluye fibras animales después de su primera limpieza y desengrasado, fibras, vegetales y sintéticas excepto vidrio, hilaza, hilo, productos de hiladura y productos textiles)
- 15300 **Transmisión mecánica de fuerza** (aparatos de)
- 15400 **Transportadores**
- 15500 Vapor de agua
- 15600 **Vehículos** (si como resultados de accidentes de este tipo se lesiona alguna persona a bordo, cítese el vehículo como agente de la lesión)
- 15700 **Vidrio, fragmentos**, fibras y láminas de, **s.c.e.\***
- 18800 **Varios**
- 19800 **Sin identificar**

\*s.c.e. Sin clasificación específica

#### Cuadro 2.27.b CLASIFICACIÓN DEL RIESGO FÍSICO

- 3000 **Defectos de los agentes**
- 3100 **Peligros de indumentaria y vestido**
- 3200 **Peligros del medio ambiente**
- 3300 **Métodos o procedimientos peligrosos**

- 13900 **Partículas** (sin identificar)
- 14000 **Petróleo y carbón mineral** (productos de)
- 14100 **Plantas, árboles, vegetación** (en estado natural o sin procesar. No incluye granos trillados, frutas cosechadas, troncos sin ramas, etc.)
- 14200 **Plásticos** (artículos de), **s.c.e.\*** (polvos, láminas, varillas, molduras, etc., pero no sustancias químicas o componentes utilizados en la manufactura de plásticos)
- 14300 **Presión atmosférica** (anormal en el ambiente)
- 14400 **Productos alimenticios** (incluye alimentos animales)
- 14500 **Productos animales** (no alimentos)
- 14600 **Químicos** (sustancias y compuestos: sólidos, líquidos, gases)
- 14700 **Radioactivos**, sustancias, y equipos, (esta codificación se usa sólo en caso de lesiones por radiación)
- 14800 **Ropa, zapatos, accesorios**
- 14900 **Ruido**
- 15000 **Sílice y silicatos** (polvos de)
- 15100 **Suelo** (al aire libre)
- 15160 **Superficies de trabajo** (superficies usadas como soportes para personas)
- 15200 **Textiles**, artículos, **s.c.e.\*** (incluye fibras animales después de su primera limpieza y desengrasado, fibras, vegetales y sintéticas excepto vidrio, hilaza, hilo, productos de hiladura y productos textiles)
- 15300 **Transmisión mecánica de fuerza** (aparatos de)
- 15400 **Transportadores**
- 15500 **Vapor de agua**
- 15600 **Vehículos** (si como resultados de accidentes de este tipo se lesiona alguna persona a bordo, cítese el vehículo como agente de la lesión)
- 15700 **Vidrio, fragmentos**, fibras y láminas de, **s.c.e.\***
- 18800 **Varios**
- 19800 **Sin identificar**

\*s.c.e. Sin clasificación específica

#### Cuadro 2.27.b CLASIFICACIÓN DEL RIESGO FÍSICO

- 3000 **Defectos de los agentes**
- 3100 **Peligros de indumentaria y vestido**
- 3200 **Peligros del medio ambiente**
- 3300 **Métodos o procedimientos peligrosos**

- 3400 Peligros por colocación (materiales, equipos, etc., no personas)
- 3500 Protección inadecuada
- 3600 Peligros ambientales de trabajo a la intemperie, diferentes a los peligros públicos.
- 3700 Peligros públicos
- 3980 Sin clasificar por información insuficiente
- 3990 Riesgo físico, s.c.e.\*
- 3990 Sin riesgo físico

\*s.c.e. Sin clasificación específica

#### Cuadro 2.27.c CLASIFICACIÓN DEL TIPO DEL ACCIDENTE

- 2010 Golpe contra
- 2020 Golpeado por
- 2030 Caída a nivel inferior
- 2050 Caída al mismo nivel
- 2060 Atrapado por, bajo o entre
- 2080 Herido, escoriado, ampollado o con abrasión
- 2100 Reacción corporal
- 2120 Sobreesfuerzo
- 2130 Contacto con corriente eléctrica
- 2150 Contacto con temperaturas extremas
- 2180 Contacto con radiaciones y sustancias cáusticas, tóxicas o nocivas
- 2200 Accidente en vehículos motorizados
- 2297 Sin clasificación por datos insuficientes
- 2299 Tipo de accidente, s.c.e.\*

\*s.c.e. Sin clasificación específica

#### Cuadro 2.27.d CLASIFICACIÓN DEL ACTO INSEGURO

- 5030 Adoptar posiciones o actitudes peligrosas
- 5100 Colocar, mezclar, combinar, en forma insegura
- 5200 Falta de atención a la base de sustentación o a sus alrededores
- 5250 Fallar al asegurar o prevenir
- 5300 Hacer inoperantes los dispositivos de seguridad

- 5350 Limpiar, engrasar, ajustar o reparar equipo móvil con carga eléctrica o presurizado (no incluye actos dirigidos por la supervisión)
- 5400 No usar el equipo de protección personal disponible
- 5450 Usar accesorios de indumentaria personal inseguros
- 5500 Operar o trabajar a velocidad insegura
- 5550 Comportamiento inapropiado en el trabajo
- 5600 Uso inapropiado del equipo
- 5650 Uso inapropiado de las manos o de otras partes del cuerpo
- 5700 Uso de equipo inseguro
- 5800 Falla o acto inseguro de terceros
- 5900 Sin clasificar por datos insuficientes
- 5950 Acto inseguro, s.e.e.\*
- 5999 Sin acto inseguro

\*s.e.e. Sin clasificación específica

#### Cuadro 2.27.e CLASIFICACIÓN DE LA PARTE DEL CUERPO LESIONADA

- |               |                   |
|---------------|-------------------|
| 1. Cabeza     | 15. Abdomen       |
| 2. Cara       | 16. Manos         |
| 3. Ojo        | 17. Dedos         |
| 4. Dentadura  | 18. Pulgar        |
| 5. Cuello     | 19. Cadera        |
| 6. Hombro     | 20. Ingle         |
| 7. Clavícula  | 21. Muslo         |
| 8. Brazo      | 22. Rodilla       |
| 9. Codo       | 23. Pierna        |
| 10. Antebrazo | 24. Espinilla     |
| 11. Pulso     | 25. Pie           |
| 12. Pecho     | 26. Tobillo       |
| 13. Costillas | 27. Empeine       |
| 14. Espalda   | 28. Dedos del pie |

## 2.6 HACIA DONDE DEBE ENFOCARSE LA SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN MEXICO

Este capítulo ha sido desarrollado basándose en las siguientes obras:

"Mayor Productividad y un Mejor Lugar de Trabajo"

\* Manual para formadores

y: \* Guía para la Acción

ambos de J.E.Thurman, A.E.Louzine, y K.Kogi

México, Ed. Alfaomega, 1991

Obras originalmente publicadas por la Oficina Internacional  
del Trabajo en Ginebra, Suiza en 1989 <sup>6</sup>

Las empresas de los países en desarrollo (sobre todo la pequeña y mediana industria), se enfrentan a mayores dificultades que las de los países desarrollados; ya que entre otras cosas disponen de poco capital y escaso acceso a préstamos, sus recursos en cuanto a infraestructura, instalaciones y equipo son muy limitados. El salario que perciben los obreros en los países en desarrollo tiene un poder adquisitivo mucho menor al que perciben los trabajadores en países del primer mundo.

Por todas estas razones, los programas y medidas encaminados a promover y mejorar la seguridad e higiene industrial en los países en vías de desarrollo no pueden ser las mismas que se toman en el primer mundo. Es necesario otro enfoque, que tome en cuenta las condiciones políticas, sociales y económicas que imperan en los países subdesarrollados.

La mayor parte de la información y publicaciones existentes sobre seguridad e higiene industrial es generada en países desarrollados. El tratar de implantar medidas y programas basados en esta literatura en países en vías de desarrollo, está destinado al

6. Estas obras surgen de un proyecto realizado en el marco del Programa Internacional para el Mejoramiento de las Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (PIAMCT) el cual fue lanzado por la OIT en 1976, a solicitud de la Conferencia Internacional del Trabajo y luego de amplias consultas con sus Estados Miembros. El programa intenta mejorar la calidad de la vida laboral en todos sus aspectos mediante, entre otras cosas, la prevención de los accidentes y las enfermedades profesionales.

fracaso, pues han sido diseñadas para condiciones políticas, sociales y económicas muy distintas.

Por lo anterior es frecuente que las industrias de países en vías de desarrollo fracasen en su intento de implantar programas de seguridad e higiene que han tenido éxito en industrias similares en países desarrollados.

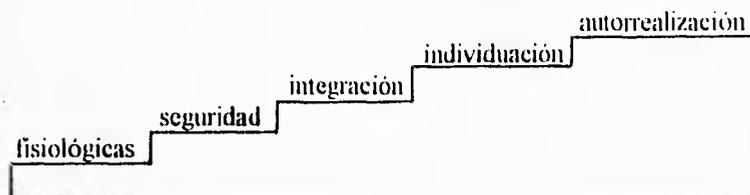
La Organización Internacional del Trabajo (OIT), preocupada por fomentar la Productividad, Calidad, Seguridad e Higiene en las empresas de países en vías de desarrollo, ha realizado estudios que consideran las condiciones a que está sujeta la industria del tercer mundo y en base a ello ha publicado literatura y formulado programas que ofrecen soluciones efectivas para países en vías de desarrollo como México.

Para que un programa o una serie de medidas enfocadas a incrementar la seguridad e higiene tenga éxito es indispensable contar con el apoyo de los trabajadores. La afirmación anterior es válida para cualquier empresa, sin importar en que país se encuentre; sin embargo, la manera de lograr dicho apoyo es diferente en un país en vías de desarrollo que en uno desarrollado por lo siguiente:

Según los especialistas en ciencias del comportamiento, lo que mueve a las personas a actuar de tal o cual modo es el deseo de satisfacer una determinada necesidad. Una de las teorías más ampliamente aceptadas a ese respecto es la establecida por Abraham Maslow, quien afirmó que cada individuo tiene ciertas necesidades esenciales y que estas se articulan entres sí conforme a un orden jerárquico (ver Fig. 2.28). Según Maslow, cada una de las necesidades empezará a ejercer su influencia motivadora solamente cuando se haya satisfecho en gran parte la necesidad precedente en la jerarquía.

Al pie de la escala están las **necesidades fisiológicas**, es decir, las necesidades básicas que deben satisfacerse para mantenerse sencillamente en vida. Esa será la preocupación primordial de cada uno, y hasta que no haya logrado satisfacer dichas necesidades no se ocupará de otra cosa. Ahora bien, cuando el trabajador se sienta suficientemente seguro de poder atender tales exigencias, tratará de satisfacer la necesidad siguiente en el orden jerárquico, o sea la de seguridad. Por **seguridad** se entiende la sensación de estar protegido contra cualquier daño físico y psicológico, además de la seguridad en el empleo. Una vez satisfechas tanto las necesidades fisiológicas como las de seguridad, el factor que motivará al trabajador será el deseo de pertenecer a un grupo u organización y de alternar con otras personas, es decir, la **necesidad de integración**. Luego está la necesidad de que le reconozcan a uno su individualidad, que llamaremos la **necesidad de individuación**, seguida por la **necesidad de autorrealización**, que viene a ser el deseo de la persona humana, y más aún del trabajador, de que le den la posibilidad de mostrar sus habilidades propias.

### Jerarquía de las necesidades de Maslow



**Figura 2.28**

*"En la práctica, la mayoría de las personas sólo satisfacen algunas de esas necesidades y únicamente en parte, quedándose con otras sin satisfacer en absoluta. En los países en desarrollo probablemente sea más apremiante atender a las necesidades de orden jerárquico inferior"<sup>7</sup>; como parece confirmarlo el comportamiento de la población y por su parte advierten los autores Thurman, Louzine y Kogi "Se conocen casos de trabajadores que desarmaron dispositivos de protección con la esperanza de incrementar la producción y el salario incentivado"<sup>8</sup>.*

En México el salario mínimo vigente es sabido que difícilmente alcanza para cubrir las necesidades básicas del trabajador y su familia; peor aún, con la reciente devaluación de Enero de 1995, la condición económica del trabajador en nuestro país ha empeorado y podemos, por desgracia, estar completamente seguros de que la clase obrera se encuentra en nuestro país al pie de la escala de la Jerarquía de Necesidades de Maslow.

Mientras no estén satisfechas las necesidades fisiológicas del individuo (como ocurre en México), es difícil esperar que este se preocupe por su propia seguridad física (la cual pertenece al segundo nivel de la Jerarquía de Necesidades de Maslow) y es entonces cuando el trabajador en un afán de incrementar la producción para aumentar sus ingresos (en el caso del salario incentivado), llega al grado de atentar contra su propia seguridad desarmando los dispositivos de protección.

Aun en aquellos casos (que son los menos en México) en que el trabajador tuviera cubiertas sus necesidades fisiológicas con su escaso salario; ya sea porque es soltero y no tiene que mantener a una familia, o bien que varios miembros contribuyan al sostenimiento de la misma, en la situación actual de México difícilmente tendrán sus

7. Oficina Internacional del Trabajo - Ginebra. Introducción al Estudio del Trabajo (México, OIT, 1986), p 41

8. J. E. Thurman, et al. Mayor Productividad y un Mejor Lugar de Trabajo-Manual para Formadores, p 41

necesidades de seguridad cubiertas, pues en los últimos meses se ha incrementado la ola de despidos. Las empresas (sobre todo la pequeña y mediana industria) ante la sorpresiva crisis económica que experimenta el país, se han visto forzados a reducir el personal al mínimo con el fin de minimizar sus gastos y mantenerse operando; por lo que en este momento los trabajadores que aún conservan su empleo temen ser despedidos, ocasionando que la seguridad en el empleo del trabajador mexicano se encuentre insatisfecha.

Basados en lo expuesto podemos afirmar que para lograr la aceptación y colaboración de los trabajadores en la implantación de programas de Seguridad e Higiene en México, se deben tomar medidas que contribuyan sobre todo a satisfacer las necesidades fisiológicas del trabajador y su familia. El tomar medidas como "*hacer participar a los trabajadores solicitando que den sugerencias*" (lo cual más bien atiende las necesidades de autorrealización) puede ser de gran ayuda, pero no ataca el problema de raíz y los beneficios obtenidos no serán duraderos. Por lo mismo "*no se debe caer en la trampa de creer que bastaría ser amable con los trabajadores*".<sup>9</sup>

Muchas empresas en México se valen del fuerte desempleo existente para imponer medidas y programas, "*pero lo impuesto se acepta de mala gana y a menudo no subsiste cuando cambian las circunstancias*".<sup>10</sup>

Pues bien, para lograr que los trabajadores en México respalden los programas de mejoras en seguridad e higiene, se pueden tomar las siguientes medidas encaminadas a satisfacer las necesidades fisiológicas o básicas del trabajador, y las necesidades de seguridad (medidas que satisfagan necesidades superiores deben ser aplicadas en segundo plano):

- Otorgar recompensas financieras a los participantes<sup>11</sup>
- Programas de propuestas (con recompensas para las mejores contribuciones)<sup>12</sup>
- Haga saber que nadie perderá su trabajo, verá reducida su remuneración, ni resultará afectado de una u otra manera por el cambio<sup>13</sup>

Sin embargo las medidas que se recomiendan traen consigo una nueva interrogante para los gerentes-propietarios: *¿De dónde se pueden obtener los recursos extra para otorgar las recompensas económicas mencionadas a los trabajadores?*, y otra pregunta más general: *¿Cómo reducir los costos (para asegurar la supervivencia y expansión) y*

9. Id., Mayor Productividad y un Mejor Lugar de Trabajo-Guía para la Acción, p 97

10. Oficina Internacional del Trabajo - Ginebra. Introducción al Estudio del Trabajo, p 37

11. Cit. J. E. Thimman, et al., Mayor Productividad y un Mejor Lugar de Trabajo-Manual para Formadores, p 79

12. Id.

13. Id., Mayor Productividad y un Mejor Lugar de Trabajo-Guía para la Acción, p 111

necesidades de seguridad cubiertas, pues en los últimos meses se ha incrementado la ola de despidos. Las empresas (sobre todo la pequeña y mediana industria) ante la sorpresiva crisis económica que experimenta el país, se han visto forzados a reducir el personal al mínimo con el fin de minimizar sus gastos y mantenerse operando; por lo que en este momento los trabajadores que aún conservan su empleo temen ser despedidos, ocasionando que la seguridad en el empleo del trabajador mexicano se encuentre insatisfecha.

Basados en lo expuesto podemos afirmar que para lograr la aceptación y colaboración de los trabajadores en la implantación de programas de Seguridad e Higiene en México, se deben tomar medidas que contribuyan sobre todo a satisfacer las necesidades fisiológicas del trabajador y su familia. El tomar medidas como "*hacer participar a los trabajadores solicitando que den sugerencias*" (lo cual más bien atiende las necesidades de autorrealización) puede ser de gran ayuda, pero no atacan el problema de raíz y los beneficios obtenidos no serán duraderos. Por lo mismo "*no se debe caer en la trampa de creer que bastaría ser amable con los trabajadores*".<sup>9</sup>

Muchas empresas en México se valen del fuerte desempleo existente para imponer medidas y programas, "*pero lo impuesto se acepta de mala gana y a menudo no subsiste cuando cambian las circunstancias*".<sup>10</sup>

Pues bien, para lograr que los trabajadores en México respalden los programas de mejoras en seguridad e higiene, se pueden tomar las siguientes medidas encaminadas a satisfacer las necesidades fisiológicas o básicas del trabajador, y las necesidades de seguridad (medidas que satisfagan necesidades superiores deben ser aplicadas en segundo plano):

- Otorgar recompensas financieras a los participantes <sup>11</sup>
- Programas de propuestas (con recompensas para las mejores contribuciones) <sup>12</sup>
- Haga saber que nadie perderá su trabajo, verá reducida su remuneración, ni resultará afectado de una u otra manera por el cambio<sup>13</sup>

Sin embargo las medidas que se recomiendan traen consigo una nueva interrogante para los gerentes-propietarios: *¿De dónde se pueden obtener los recursos extra para otorgar las recompensas económicas mencionadas a los trabajadores?*, y otra pregunta más general: *¿Cómo reducir los costos (para asegurar la supervivencia y expansión) y*

9. Id. Mayor Productividad y un Mejor Lugar de Trabajo-Guía para la Acción. p.97

10. Oficina Internacional del Trabajo - Ginebra. Introducción al Estudio del Trabajo. p.37

11. Cf. J. E. Thurman, et al., Mayor Productividad y un Mejor Lugar de Trabajo-Manual para Formadores. p.79

12. Id.

13. Id. Mayor Productividad y un Mejor Lugar de Trabajo-Guía para la Acción. p.111

*al mismo tiempo lograr mejoras en seguridad e higiene sin inversiones fuertes de capital?* Los autores Thurman, Louzine y Kogi <sup>14</sup>, basados en estudios realizados por la OIT en países en desarrollo dan respuesta a estas preguntas, presentando una serie de medidas de bajo costo, así como alternativas de financiamiento para llevar a cabo programas de mejora en seguridad e higiene en industrias y centros de trabajo.

En la siguiente lista presentamos las medidas citadas más representativas:

#### I. LISTA DE MEDIDAS DE BAJO COSTO Y ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO PARA LLEVAR A CABO PROGRAMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL.

- \* Trate de que las **mejoras sean duraderas**. Hay dos maneras de lograr que los cambios sean duraderos: la primera consiste en cambiar los hábitos y el comportamiento del personal, la segunda manera consiste en introducir cambios en el equipo o en las instalaciones.<sup>15</sup>
- \* Se debe considerar la posibilidad de interesar a grandes empresas deseosas de desarrollar a sus proveedores para que proporcione algún apoyo financiero que ayude a solventar las inversiones requeridas para incrementar la seguridad e higiene (o bien para otorgar las recompensas económicas a los trabajadores antes mencionadas).<sup>16</sup>
- \* Considerar la posibilidad de **compartir gastos** con otras empresas locales aledañas. Por ejemplo la creación de comedores, medios de recreación y transporte o servicios médicos que sean comunes.<sup>17</sup>
- \* Elimine el peligro; o instale dispositivos de seguridad; o, como último recurso, utilice un equipo de protección personal - siempre en este orden.<sup>18</sup>
- \* **Proporcione la ropa de trabajo** a sus empleados. Con bastante frecuencia, la ropa especialmente diseñada contribuye a limitar los accidentes. "Han ocurrido numerosos

14. J. E. Thurman, et al., Mayor Productividad y un Mejor Lugar de Trabajo-Manual para Formadores (México: Alfaomega, 1991) 86 p

J. E. Thurman, et al., Mayor Productividad y un Mejor Lugar de Trabajo-Guia para la Accion (México: Alfaomega, 1991), 114 p

15. Cf. J. E. Thurman, et al., Mayor Productividad y un Mejor Lugar de Trabajo-Manual para Formadores, p. 70

16. Cf. *Ibid.*, p. 13

17. Cf. *Ibid.*, p. 28

18. J. E. Thurman, et al., Mayor Productividad y un Mejor Lugar de Trabajo-Guia para la Accion, p. 43

accidentes graves debido a prendas de vestir flojas que quedaron atrapadas en un equipo rotativo".<sup>19</sup>

- \* Utilice **servicios poco costosos** para atraer y conservar a los mejores trabajadores. "Los servicios de bienestar mejoran la salud, el estado de ánimo, la motivación, la satisfacción en el trabajo y la concurrencia asidua de los trabajadores".<sup>20</sup>

**a) Lugares para comer.**

Algunas pequeñas empresas no disponen de los recursos necesarios para instalar inmediatamente un comedor. Lo primero que deben hacer es poner a disposición de los trabajadores un recinto o un cuarto donde puedan consumir alimentos de sus hogares o adquiridos a vendedores.<sup>21</sup>

**b) Medios de recreo.**

La mayor parte de los medios de recreo son poco costosos. Basta proporcionar equipos deportivos sencillos como un tablero, un aro, y una pelota para el baloncesto. Además de divertirlos, estas actividades contribuyen al bienestar físico y mental de los trabajadores.<sup>22</sup>

- \* Compruebe si los **descansos** permiten recuperarse de la fatiga.<sup>23</sup>

\* **Edificios e instalaciones.**

La mayor parte de las empresas se encuentran instaladas en locales cuyo diseño es inapropiado. Los efectos de medidas sencillas pueden ser extraordinarios como:

- a) Para proteger los edificios contra el calor los árboles y arbustos constituyen una protección natural.
- b) Para mejorar la ventilación, se puede aprovechar la ventilación natural, mediante aberturas ajustables en lados opuestos del edificio.<sup>24</sup>

\* **Iluminación.**

El mejoramiento de la iluminación no implica necesariamente mayores costos.

- a) Ventanas y tragaluces en mayor cantidad y más limpios.
- b) Cielos rasos, paredes y equipos de colores claros y en superficie mate (para evitar resplandores perjudiciales).
- c) Distribución de lámparas que evite las zonas de sombra.<sup>25</sup>

19. *Ibid.*, p. 77

20. J. E. Thurman, et al., *Mayor Productividad y un Mejor Lugar de Trabajo-Manual para formadores*, p. 53

21. J. E. Thurman, et al., *Mayor Productividad y un Mejor Lugar de Trabajo-Guía para la acción*, p. 79

22. *Cfr. Ibid.*, p. 83

23. *Ibid.*, p. 83

24. *Cfr. Ibid.*, págs. 85 y 89

25. *Cfr. Ibid.*, p. 66

\* **Uso eficiente de la maquinaria.**

A menudo se pasa por alto la seguridad en el uso de la maquinaria porque se le considera costosa e ineficaz. Sin embargo, si se utilizan técnicas tales como dispositivos modernos de aprovisionamiento y salida de los productos, con frecuencia es posible aumentar la productividad y al mismo tiempo disminuir los peligros. Es cierto que deben utilizarse protecciones, pero estas no deben ser necesariamente caras y sobre todo no tienen porque reducir la productividad.<sup>26</sup>

\* **Almacenamiento y manipulación de materiales.**

Durante el desenvolvimiento de estas operaciones, las mercancías no adquieren ninguna cualidad nueva. Lo que sucede es precisamente lo contrario: los materiales se dañan y pierden valor; se generan nuevos costos de capital y ocurren accidentes. Para el empresario, el mejoramiento de sus sistemas de almacenamiento y manipulación permite recuperar los espacios desperdiciados, reducir el tiempo que se emplea en buscar los materiales y herramientas, reducir las operaciones innecesarias (y con ello el número de accidentes), entre otras cosas.<sup>27</sup>

\* **Diseño de Puestos de Trabajo.**

Las posturas y los movimientos incómodos de trabajo provocan una disminución de la productividad y de la calidad de la producción, a la vez que fatiga adicional que puede ser causa de accidentes. En consecuencia, pueden ser muy beneficiosas unas simples mejoras, tales como la adopción de plantillas, accesorios y superficies de trabajo estables o la colocación de los materiales y herramientas en lugares fácilmente accesibles.<sup>28</sup>

En resumen, la seguridad e higiene en México debe enfocarse a:

- 1) Dar prioridad a la atención de las necesidades insatisfechas de los trabajadores de orden jerárquico inferior (Jerarquía de las necesidades de Maslow) para lograr su motivación y participación.
- 2) Promover y llevar a cabo medidas de bajo costo.
- 3) Considerar alternativas reales de financiamiento.

26. Cfr. Id. Mayor productividad y un mejor lugar de trabajo-Manual para formadores, p. 32

27. Id.

28. Id.

### **III. MARCO TEORICO.**

**- SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.**

**3.1 CONCEPTOS Y DEFINICIONES.**

**3.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

**3.2.1 ESTADISTICAS DE ACCIDENTES EN LA  
INDUSTRIA NACIONAL.**

**3.2.2 REPERCUSION ECONOMICA DE LOS ACCI-  
DENTES EN LA EMPRESA Y EN EL TRABAJAR.**

**3.2.3 LA SEGURIDAD E HIGIENE COMO FACTORES  
DE LA PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD.**

### III. MARCO TEÓRICO

#### SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

#### 3.1 CONCEPTOS Y DEFINICIONES

Existen varias definiciones sobre el término "accidente de trabajo", en realidad todas acertadas, por estar dirigidas hacia un objetivo común en su aspecto fundamental, esto es, dar a entender en esencia que es el accidente de trabajo.

Nosotros lo definimos como un acontecimiento no deseado, del que resulta un daño físico inmediato o posterior, o la muerte, a una persona con motivo de su trabajo; de la misma manera un accidente industrial lesiona a la empresa al dañar sus instalaciones y, en consecuencia, disminuye sus índices productivos.

Generalmente los accidentes son la consecuencia de un contacto con una fuente de energía (cinética, eléctrica, química, etc.), por sobre la capacidad límite del cuerpo humano o estructura.

La legislación en nuestro país otorga relevante importancia a la prevención de los accidentes y las enfermedades de trabajo. Entre los aspectos fundamentales consignados en la **LEY FEDERAL DEL TRABAJO** (Feb. 1995), se establecen las siguientes definiciones.

*RIESGO DE TRABAJO.*- Son los accidentes y enfermedades a que están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo del trabajo (Art. 473).

*ACCIDENTE DE TRABAJO.*- Es toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte, producida repentinamente en ejercicio o con motivo del trabajo, cualesquiera que sean el lugar y el tiempo en que se presente (Art. 474).

*ENFERMEDAD DE TRABAJO.*- Es todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en el que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios (Art. 475).

*INCIDENTE.*- Es un acontecimiento no deseado, que bajo circunstancias diferentes pudo haber resultado en daño físico, lesión o enfermedad, o daño a la propiedad, algunos autores los llaman "cuasi-accidentes".

*PELIGRO*.- Es cualquier condición o costumbre de la que puede esperarse con bastante certeza que cause o que sea la causa de daños físicos, lesiones, enfermedades y/o daños a la propiedad

*RIESGO*.- Es la posibilidad de pérdida y el grado de probabilidad de ésta pérdida; la exposición a una posibilidad de daño físico, lesión, enfermedad y pérdida es conocida como "correr un riesgo". Muchos autores definen al riesgo como la posibilidad de que un evento genere un daño con consecuencias que pueden ser, desde leves hasta catastróficas.

*PROBABILIDAD*.- Es la posibilidad de que el acontecimiento (accidente o incidente), ocurra.

*SINIESTRO*.- Es el accidente que altera el funcionamiento normal de las instalaciones y/o equipo de la industria causando averías graves, acompañado o no de daño importante a trabajadores, al medio ambiente o a terceros en sus bienes o en sus personas.

### 3.1.1 ELIMINACIÓN DE RIESGOS EN EL TRABAJO

La prevención de riesgos de trabajo es en nuestro país una preocupación constante y permanente en la búsqueda del bienestar físico, mental y social de los trabajadores, así como de la conservación de las instalaciones.

Algunos autores definen el **riesgo** como la posibilidad de que un evento genere un daño, con consecuencias desde leves hasta catastróficas. El **riesgo de trabajo** desde un punto de vista técnico, implica la existencia de una interrelación entre tres factores: el trabajador, el agente y el medio ambiente.

*TRABAJADOR*.- Ciertas actitudes de los individuos hacia el trabajo (entre las cuales la más frecuente es la desidia, por falta de concientización y capacitación para acatar las normas de seguridad) se convierten en causales de riesgo.

*AGENTES*.- Toda sustancia, la maquinaria, equipo o herramienta que bajo cierta circunstancia es capaz de causar daño. El estudio de este factor causal considera las características físicas, químicas, biológicas, económicas y psicosociales, así como los efectos que pueden producir en los trabajadores

A su vez los **agentes físicos** se subdividen en

- Temperatura del aire
- Velocidad del aire
- Humedad del aire
- Presión atmosférica
- Radiaciones
- Ruido
- Vibraciones
- Mecánicos

Los agentes biológicos se subdividen de acuerdo a la causa que los originan en:

- Hongos
- Virus
- Bacterias

Los agentes ergonómicos pretenden la armonía del hombre en su medio ambiente. Los psicosociales son agentes derivados de la interrelación que sostienen los individuos con la comunidad y tienen repercusión en la esfera conductual de estos.

En la práctica la posibilidad de que un evento genere un daño, se encuentra regida por las leyes de la probabilidad, la cual, esquemáticamente puede manejarse con base en el conocimiento de las posibles causas del problema en estudio, de la siguiente manera:

a) Aquellos fenómenos cuyas causas son ampliamente conocidas y de los que se sabe con precisión que al reunirse determinadas condiciones se presentarán con características previsibles, constituyen problemas clasificados, desde el punto de vista probabilístico, como de certeza o certidumbre y generalmente caen dentro de nuestra capacidad de solución.

b) También hay problemas o circunstancias de la vida que al ser enfrentadas, no se tiene la seguridad acerca de lo que va a pasar. Se dice que son del tipo de riesgos que continúan dentro de nuestro campo de solución, solo que no se podrá estar completamente seguro de que el resultado que se obtenga será el deseado. Dicho en otras palabras, existe una cierta probabilidad de que el resultado deseado no se produzca. Los riesgos de trabajo caen dentro de este campo de la probabilidad.

c) Finalmente, existe un tipo de problema ante el cual hágase lo que se haga, no se sabe qué va a pasar, ni siquiera plantear que la probabilidad sea ésta o aquella. A este tipo de situación se le denomina de incertidumbre.

De lo anteriormente expuesto podemos deducir que mientras mayor conocimiento tengamos acerca de las causas de riesgos, mayor probabilidad tendremos de actuar con oportunidad para evitarlos y prevenir sus consecuencias.

Para realizar acciones de prevención es necesario contar con técnicas que nos ayuden al reconocimiento, evaluación y control de los riesgos de trabajo que bajo ciertas circunstancias pueden ocasionar daños (ver Fig. 3.1).

#### METODOLOGÍA PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS DE TRABAJO

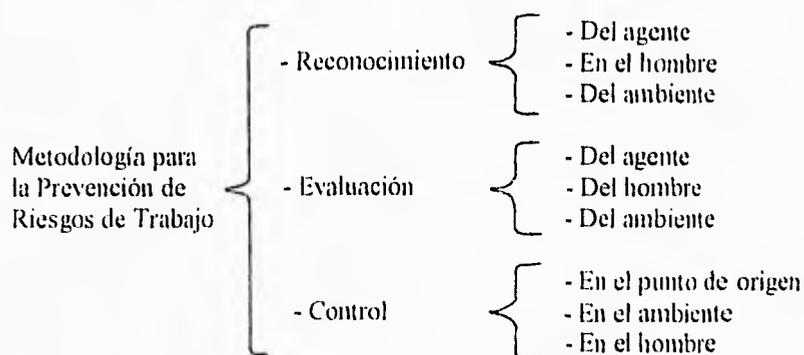


Figura 3.1

### I. RECONOCIMIENTO

Tiene por objeto determinar aquellos riesgos potencialmente nocivos a la salud del trabajador, enumeración de condiciones anormales en que labora el trabajador en el ambiente industrial.

*RECONOCIMIENTO DEL AGENTE.* - Estudio de los agentes dañinos presentes, en donde se indican sus características en forma muy general e incluye la descripción del proceso industrial de la empresa, con objeto de determinar los lugares en donde el agente está presente. En este punto, es también necesario hacer una visita preliminar de reconocimiento para determinar sensorialmente a los agentes.

*RECONOCIMIENTO EN EL HOMBRE.* - Conocimiento del estado de salud del trabajador a través de una encuesta, misma que deberá permitir conocer la actividad que

realiza y los riesgos más peculiares relativos a cada trabajo, lo mismo que el número de personas empleadas en cada ocupación.

*RECONOCIMIENTO DEL AMBIENTE.-* Registro de los dispositivos de carácter de seguridad general y sanitarios, tales como ventilación, iluminación, protección contra la exposición a sustancias tóxicas y contra incendio, etc.

## II. ESTUDIO DE EVALUACIÓN

Tiene por objeto determinar el nivel potencial de riesgo, cuantificando con métodos precisos los factores que lo originan.

*EVALUACIÓN DEL AGENTE.-* Permite conocer el nivel o concentración del mismo en el ambiente laboral, así como sus características físico químicas, su metabolismo, su carácter patológico, etc. Para este estudio es necesario apoyarse en equipo de campo específico para el agente en cuestión.

*EVALUACIÓN DEL HOMBRE.-* Determinar el tiempo, frecuencia y antigüedad en la exposición del trabajador ante el agente, además considera el estado nutricional, características hereditarias y hábitos higiénicos, laborales y extralaborales de cada individuo expuesto a agente causal de riesgos de trabajo.

## III. CONTROL

La efectividad de las medidas planteadas dependerá en gran parte de la aplicación de los enfoques de control que permitan la eliminación de los riesgos.

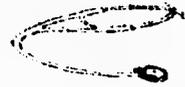
*DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA A CONTROLAR.-* Considera el planteamiento específico, de las características del riesgo cuya potencialidad se pretende modificar de acuerdo a las características de los agentes en el ambiente de trabajo y en los trabajadores.

*PLANTEAMIENTO DE LAS ALTERNATIVAS.-* Deberá realizarse considerando que los daños, tanto al trabajador como a las instalaciones, son originados por la existencia de riesgos inherentes a cualquier proceso industrial.

*EVALUACIÓN DEL TIEMPO MÁXIMO DE EXPOSICIÓN.-* Este punto se refiere al tiempo al que un trabajador puede estar expuesto a un agente dañino, sin consecuencias

negativas para su salud, por lo que no significa necesariamente una reducción de la jornada de trabajo, sino el desplazamiento del trabajador hacia áreas menos contaminadas cuando no sea indispensable su presencia en el área peligrosa.

### 3.1.2 HIGIENE INDUSTRIAL



Si bien la Seguridad e Higiene son materias diferentes, ambas tienen la misma meta: la prevención de accidentes. Para llegar a ésta meta se depende del reconocimiento y de la eliminación o control de los peligros. La razón por la cual estos dos temas en algún momento se identificaron, tiene su origen en la definición de accidentes de los primeros días del movimiento de Seguridad Industrial. En esa época la palabra accidente era usada solamente para referirse a las lesiones personales, la preocupación en este punto de la historia era la lesión traumática, la pérdida de un brazo, pie o dedo, la pérdida de la vista o las lesiones incapacitantes o fatales.

Sin embargo, a medida que el movimiento de seguridad maduró, se hizo evidente que el pensar en accidentes, en términos de lesiones personales solamente, era muy limitado. Para una efectividad máxima en el control de los accidentes se necesitaba una definición más amplia de accidentes. Uno de los primeros pasos que se dio para ampliar este concepto fue la introducción del principio de "control de daños", en el año de 1950. Al agregar el aspecto de daño a la propiedad, los accidentes comenzaron a significar algo más que la lesión personal. El daño a la propiedad se transformó inmediatamente en un tema de interés en el movimiento de Seguridad. Desde aquel entonces, la evolución del término accidente ha progresado hasta llegar a la definición que actualmente conocemos: *"es toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte, producida repentinamente en ejercicio o con motivo del trabajo, cualesquiera que sean el lugar y el tiempo en que se presente"* (Art. 474, Ley Federal del Trabajo, Feb. 1995).

Con esta definición de accidente la relación estrecha entre Seguridad e Higiene se hizo más evidente, "lesión orgánica" significa no solamente daño físico sino cualquier enfermedad o condición que tenga un efecto de deterioro sobre la condición física o mental. Los humos tóxicos pueden ser tan mortales como el mecanismo de una máquina sin resguardo. El exceso de exposición a los gases venenosos o a la radiación, pueden ser tan mortales como una caída desde lo alto. El reconocimiento de esto pone de manifiesto las similitudes de la Seguridad e Higiene Industrial.

Los elementos claves de un **programa de Higiene Industrial** son los mismos que se utilizan para controlar los accidentes: reconocimiento, evaluación y control.

El hacer hincapié en el **reconocimiento** como el primer paso de un programa de Higiene Industrial puede parecer muy obvio, pero deberá recordarse que los peligros ocupacionales no son tan evidentes para el supervisor, como podrían ser los **peligros físicos o mecánicos**. Los peligros de tropezar, las conexiones eléctricas defectuosas y otros peligros físicos corrientes, son conocidos para la mayoría de los supervisores y trabajadores, ya que la experiencia les ha enseñado a "ver"

Los peligros ocupacionales como polvos, vapores, humos, temperaturas extremas y ruidos no se pueden reconocer tan fácilmente como un peligro físico. Es posible que no estemos preparados a "ver" o considerar estas cosas como peligro. El peligro menos aparente es el que produce consecuencias más serias.

Los **peligros ocupacionales** para la salud más comunes están relacionados con:

- a) Contaminación del aire
- b) Irritantes de la piel
- c) Ruido
- d) Temperaturas extremas
- e) Iluminación
- f) Radiación
- g) Ventilación



## **3.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **3.2.1 ESTADÍSTICAS DE ACCIDENTES EN LA INDUSTRIA NACIONAL**

En seguridad e higiene del trabajo, como en otras tantas facetas de la actividad humana, es preciso disponer de unos indicadores que a modo de brújula, nos vayan señalando el sentido de nuestros esfuerzos. La estadística nos va a servir como medio de observación de los hechos o instrumento relator de los mismos, para convertirse en el fundamento de toda previsión.

Las estadísticas preparadas en base a informes de accidentes acaecidos durante un largo periodo de tiempo permiten seguir la trayectoria de la ocurrencia de accidentes y dan a conocer si han surtido algún efecto las medidas preventivas.

En este punto presentaremos las estadísticas nacionales sobre riesgos de trabajo más representativas, las cuales deben ser conocidas por toda persona u organismo encargado de la seguridad e higiene en los centros de trabajo, a fin de encaminar esfuerzos a donde más se requieran.

Además estimaremos en base a los datos estadísticos de los últimos 14 años disponibles (1980 - 1993), las tasas de accidentes de trabajo, de trayecto y de enfermedades de trabajo esperadas hasta el año 2000; lo anterior con el fin de prever el efecto que las medidas tomadas en los últimos años tendrán en el futuro.

#### **3.2.1.1 PROYECCION A FUTURO (PREDICCIÓN) DE LAS TASAS DE ACCIDENTES DE TRABAJO, EN TRAYECTO Y DE ENFERMEDADES DE TRABAJO**

Para realizar las proyecciones indicadas nos basaremos en las estadísticas nacionales más recientes en un periodo de 14 años (1980 - 1993). Los datos estadísticos al ser graficados presentan poca dispersión y denotan una tendencia lineal, por lo que para realizar las predicciones utilizaremos el *método de regresión lineal* para encontrar la ecuación de la recta que mejor se ajuste a los datos reales y en base a ella proyectar las cifras esperadas hasta el año 2000.

### 3.2.1.1.1 REGRESIÓN LINEAL

La fórmula de regresión lineal está dada por la ecuación  $y=A+Bx$ . El término de *constante de regresión A* y el *coeficiente de regresión B*, se calculan de la manera que se indica a continuación:

$$A = \frac{\sum_{i=1}^n y_i - B \cdot \sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$B = \frac{n \cdot \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \cdot \sum_{i=1}^n y_i}{n \cdot \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2}$$

#### EJEMPLO 1

#### FORMULA PARA PREDECIR EL NUMERO DE TRABAJADORES BAJO SEGURO DE RIESGOS DE TRABAJO INSCRITOS EN EL I.M.S.S.

Según los datos que se presentan en el "Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos 1994", publicado por el *Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática* (INEGI). El número de trabajadores bajo riesgos de trabajo inscritos en el IMSS a partir de 1980 puede representarse por medio de una línea recta (ver el Cuadro 3.2 y las Figuras 3.3 y 3.5) con término de *constante de regresión lineal*  $A = -645'626,628.5$  y *coeficiente de regresión*  $B = 328,770.7473$

## CASOS DE RIESGOS DE TRABAJO TERMINADOS

## CUADRO 3.2

(Seguramiento permanente y eventual) en el Instituto Mexicano del Seguro Social  
1960-93

Año	Empresas con seguro de riesgos de trabajo	Trabajadores bajo seguro de riesgos de trabajo <sup>1/</sup>	Riesgos de trabajo				Accidentes de trabajo por cada 100 trabajadores bajo seguro de riesgos de trabajo	Accidentes en trayecto por cada 1 000 Trabajadores bajo seguro de riesgos de trabajo	Información de trabajo por cada 100 trabajadores bajo seguro de riesgos de trabajo
			Total	Accidentes de trabajo	Accidentes en trayecto	Enferme- dades de trabajo			
1960	366 462	5 077 948	660 872	538 950	52 727	2 195	10.6135	1.1762	0.0312
1961	399 628	6 462 693	621 188	551 782	66 920	2 486	8.5156	1.0323	0.0333
1962	412 168	5 656 112	695 250	524 492	62 023	1 745	9.2566	1.2182	0.0338
1963	423 948	6 412 188	561 116	421 785	67 226	2 104	7.6696	1.0484	0.0328
1964	446 420	6 677 420	657 013	511 195	73 281	2 527	7.6556	1.0976	0.0319
1965	465 733	7 232 633	668 951	491 679	72 964	4 288	6.7981	1.0091	0.0503
1966	480 156	6 977 698	633 376	538 584	88 761	5 040	7.7330	1.2719	0.0722
1967	469 299	7 266 513	624 128	529 188	92 058	4 881	7.2826	1.2394	0.0672
1968	492 872	7 653 648	537 873	507 807	86 160	3 916	6.6347	1.1266	0.0512
1969	567 610	7 909 838	557 621	495 597	87 469	3 535	6.2732	1.1058	0.0447
1970	678 694	8 875 710	605 304	509 977	92 406	3 521	5.7458	1.0411	0.0397
1971	735 907	9 407 871	619 577	518 273	94 042	6 262	5.5195	0.9996	0.0666
1972	777 861	9 554 842	613 871	513 817	92 958	7 186	5.3775	0.9730	0.0752
1973	689 262	9 474 873	572 799	476 306	90 126	6 365	5.0270	0.9512	0.0672

1/ La proporción de trabajadores bajo seguro de riesgo de trabajo se calcula con base en las horas de exposición al riesgo.

NOTAS: "Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos 94",  
publicado por el Instituto Nacional de Estadística, Geo-  
grafía e Informática (INEGI)

## CASOS DE RIESGOS DE TRABAJO TERMINADOS

## CUADRO 3.2

Seguimiento permanente y eventual) en el Instituto Mexicano del Seguro Social  
1980-93

Año	Empresas con seguro de riesgos de trabajo	Trabajadores bajo seguro de riesgos de trabajo <sup>1/</sup>	Riesgos de trabajo				Accidentes de trabajo por cada 100 trabajadores bajo seguro de riesgos de trabajo	Accidentes en trayecto por cada 100 Trabajadores bajo seguro de riesgos de trabajo	Enferme- das de trabajo por cada 100 trabajadores bajo seguro de riesgos de trabajo
			Total	Accidentes de trabajo	Accidentes en trayecto	Enferme- das de trabajo			
1980	366 462	5 077 948	600 872	538 950	52 727	2 195	10.6135	1.1762	0.0437
1981	393 828	6 482 693	621 188	551 782	66 920	2 486	8.5156	1.0323	0.0433
1982	412 184	5 656 112	595 260	524 492	52 023	1 745	9.2566	1.2182	0.0333
1983	429 438	6 412 188	551 116	491 785	57 226	2 104	7.6696	1.0484	0.0328
1984	436 420	6 677 420	527 013	511 195	73 291	2 527	7.6556	1.0976	0.0273
1985	455 733	7 232 633	528 351	491 579	72 984	4 288	6.7981	1.0091	0.0593
1986	482 155	6 977 698	623 375	538 584	88 751	5 040	7.7330	1.2719	0.0722
1987	465 299	7 266 513	624 129	529 188	90 059	4 881	7.2326	1.2394	0.0672
1988	492 872	7 653 848	577 873	507 607	86 160	3 916	6.6347	1.1256	0.0512
1989	527 610	7 909 838	557 501	495 597	87 459	3 535	6.2732	1.1058	0.0447
1990	678 634	8 875 710	605 304	503 977	92 406	3 521	5.7458	1.0411	0.0397
1991	735 907	9 407 971	519 577	519 273	94 042	6 262	5.5195	0.9996	0.0665
1992	777 891	9 554 942	513 971	513 817	92 858	7 186	5.3775	0.9730	0.0752
1993	688 262	9 474 873	572 799	476 306	90 128	6 365	5.0270	0.9512	0.0672

<sup>1/</sup> La posición de trabajadores bajo seguro de riesgo de trabajo se calcula con base en las horas de exposición a riesgo

FUENTE: Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos 94, publicado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)

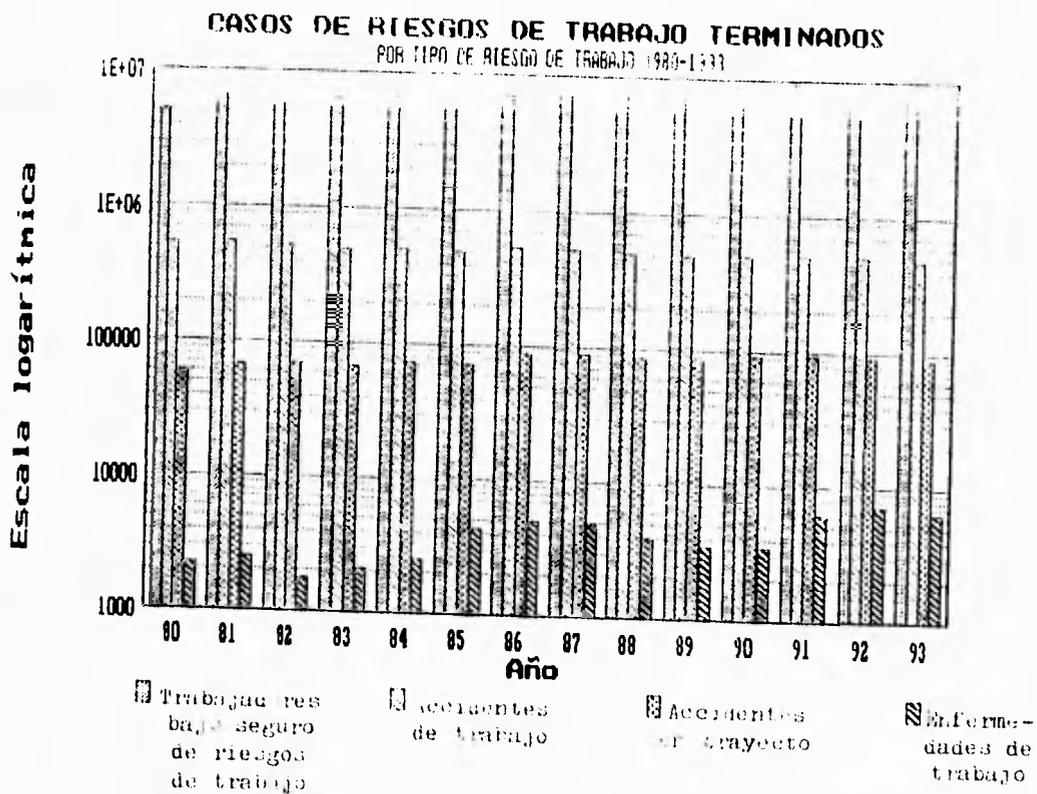


Figura 3.3

FALLA DE ORIGEN

Sustituyendo las constantes **A** y **B** en  $y=A+Bx$  se tiene:

$$y = -645'626,628.5 + 328,770.7473 x$$

donde

$y$  es el número de trabajadores bajo seguro de riesgos de trabajo

$x$  es el año para el cual se desea obtener  $y$

Mediante esta ecuación obtenemos las cifras correspondientes al periodo 1994-2000 que aparecen en el **Cuadro 3.4** que se presenta a continuación y que se muestran en la **Figura 3.5**.

Año (x)	Trabajadores bajo seguro de riesgos de trabajo (y)
1994	9'942,242
1995	10'271,012
1996	10'599,783
1997	10'928,554
1998	11'257,325
1999	11'586,095
2000	11'914,866

**CUADRO 3.4**

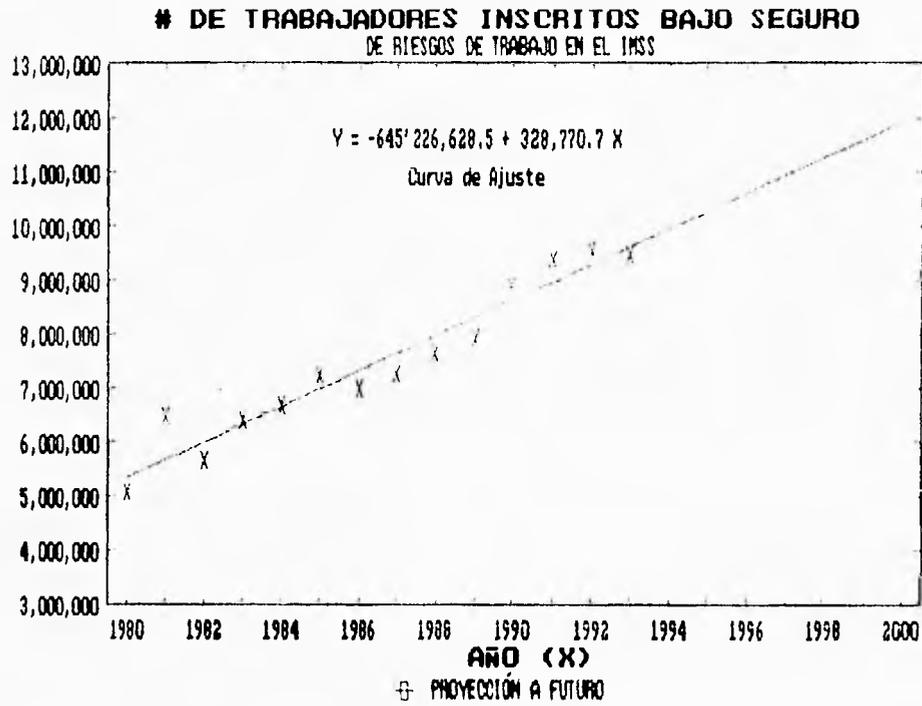


Figura 3.5

EJEMPLO 2  
 FORMULA PARA PREDECIR EL NUMERO DE ACCIDENTES DE TRABAJO  
 (TRABAJADORES INSCRITOS EN EL IMSS)

Como se puede apreciar en el **Cuadro 3.2** los accidentes de trabajo por cada 100 trabajadores bajo seguro de riesgos de trabajo han venido disminuyendo de manera evidente en los últimos 14 años. Utilizando el método estadístico de regresión lineal se obtiene la ecuación de la línea recta que mejor se ajusta a los datos que se presentan en el **Cuadro 3.2** (1980-1993), con término de *constante de regresión*  $A=5'695,199$  y *coeficiente de regresión*  $B=-2,608$

Sustituyendo las constantes **A** y **B** en la fórmula de regresión lineal  $y=A+Bx$  se tiene:

$$y = 5'695,199 - 2,608x$$

donde

$y$  es el número de accidentes de trabajo

$x$  es el año para el cual se desea obtener  $y$

Mediante esta ecuación obtenemos las cifras correspondientes al periodo 1994-2000 que aparecen en el **Cuadro 3.6** que se presenta a continuación y que se muestran en la **Figura 3.7**.

Año (x)	Trabajadores bajo seguro de riesgos de trabajo (y)
1994	494,847
1995	492,239
1996	489,631
1997	487,023
1998	484,415
1999	481,807
2000	479,199

**CUADRO 3.6**

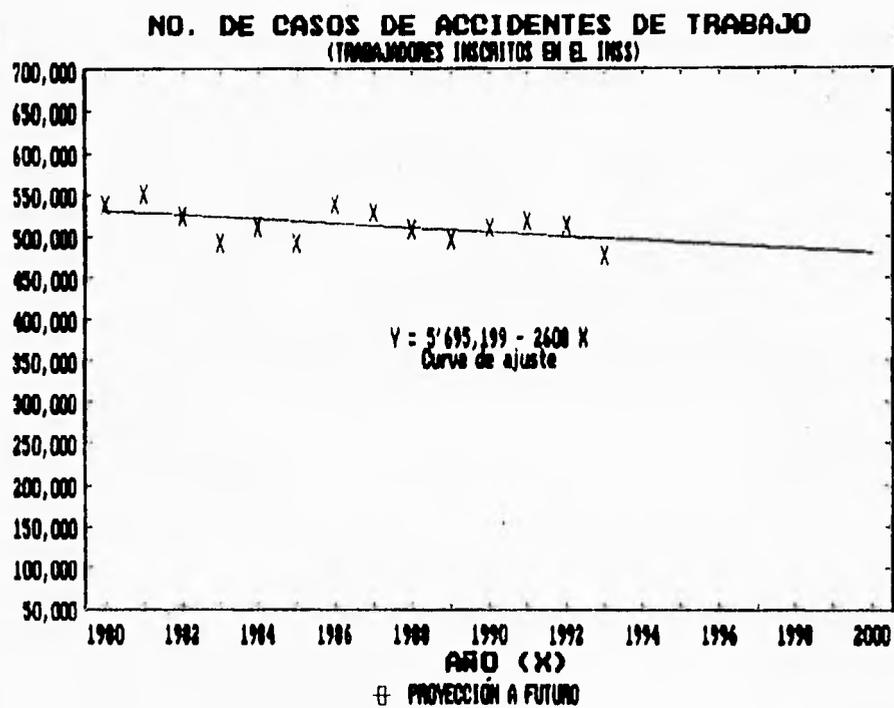


Figura 3.7

**EJEMPLO 3**  
**FORMULA PARA PREDECIR EL NUMERO DE ACCIDENTES EN TRAYECTO**  
**(TRABAJADORES INSCRITOS EN EL IMSS)**

Como se puede apreciar en el **Cuadro 3.2** el número de accidentes en trayecto por cada 100 trabajadores bajo Seguro de Riesgos de Trabajo de 1980-1993 ha permanecido casi constante, lo cual indica que el número de accidentes en trayecto en nuestro país crece proporcionalmente al número de trabajadores bajo Seguro de Riesgos de Trabajo. Y ya que hemos representado el crecimiento de trabajadores bajo seguro de riesgos de trabajo por una ecuación lineal, podemos suponer que el número de accidentes en trayecto también pueda representarse por una línea recta.

Por ello podemos representar el número de accidentes en trayecto por medio de una línea recta (ver **Figura 3.9**) con *ordenada de origen*  $A = -5'135,918.9$  y *pendiente*  $B = 2,626.08$  obtenidos mediante regresión lineal.

Por lo tanto sustituyendo las constantes **A** y **B** en  $y=A+Bx$  se tiene:

$$y = -5'135,918.9 + 2,626.08 x$$

donde

$y$  representa el número de accidentes en trayecto

$x$  es el año para el cual se desea obtener  $y$

Mediante esta ecuación obtenemos las cifras correspondientes al periodo 1994-2000 que aparecen en el **Cuadro 3.8** que se presenta a continuación y se muestran en la **Figura 3.9**.

Año (x)	Accidentes en trayecto esperados (y)
1994	100,485
1995	103,111
1996	105,737
1997	108,363
1998	110,989
1999	113,615
2000	116,241

**CUADRO 3.8**

**EJEMPLO 3**  
**FORMULA PARA PREDECIR EL NUMERO DE ACCIDENTES EN TRAYECTO**  
**(TRABAJADORES INSCRITOS EN EL IMSS)**

Como se puede apreciar en el **Cuadro 3.2** el número de accidentes en trayecto por cada 100 trabajadores bajo Seguro de Riesgos de Trabajo de 1980-1993 ha permanecido casi constante; lo cual indica que el número de accidentes en trayecto en nuestro país crece proporcionalmente al número de trabajadores bajo Seguro de Riesgos de Trabajo. Y ya que hemos representado el crecimiento de trabajadores bajo seguro de riesgos de trabajo por una ecuación lineal, podemos suponer que el número de accidentes en trayecto también pueda representarse por una línea recta.

Por ello podemos representar el número de accidentes en trayecto por medio de una línea recta (ver **Figura 3.9**) con *ordenada de origen*  $A = -5'135,918.9$  y *pendiente*  $B = 2,626.08$  obtenidos mediante regresión lineal.

Por lo tanto sustituyendo las constantes **A** y **B** en  $y=A+Bx$  se tiene:

$$y = -5'135,918.9 + 2,626.08x$$

donde

$y$  representa el número de accidentes en trayecto  
 $x$  es el año para el cual se desea obtener  $y$

Mediante esta ecuación obtenemos las cifras correspondientes al periodo 1994-2000 que aparecen en el **Cuadro 3.8** que se presenta a continuación y se muestran en la **Figura 3.9**.

Año (x)	Accidentes en trayecto esperados (y)
1994	100,485
1995	103,111
1996	105,737
1997	108,363
1998	110,989
1999	113,615
2000	116,241

**CUADRO 3.8**

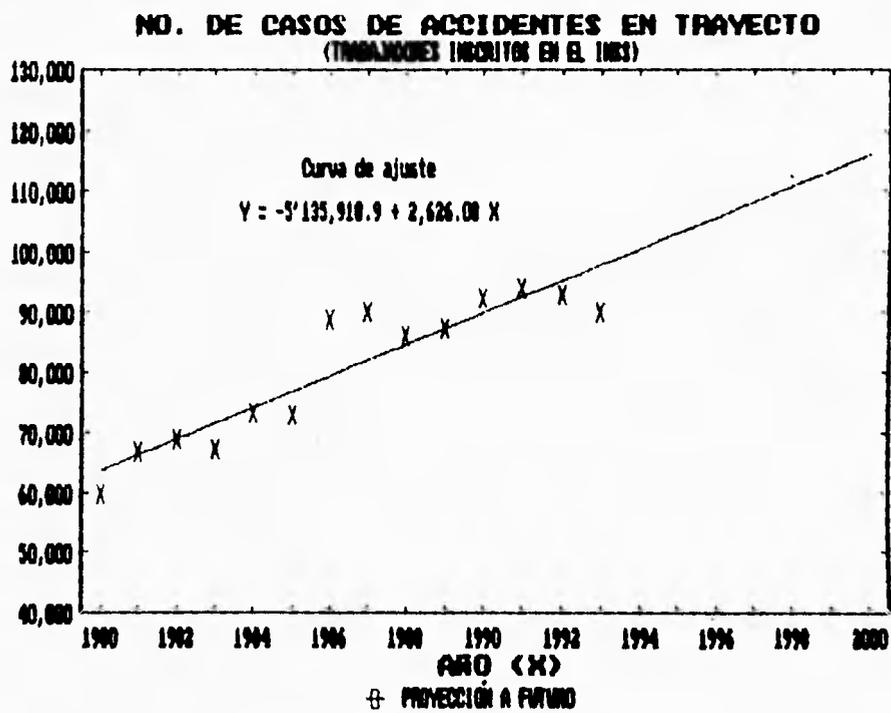


Figura 3.9

**EJEMPLO 4**  
**FORMULA PARA PREDECIR EL NUMERO DE ENFERMEDADES DE TRABAJO**  
**(TRABAJADORES INSCRITOS EN EL IMSS)**

Para los datos que se presentan en el **Cuadro 3.2** (ver **Figura 3.3**) las cifras correspondientes a enfermedades de trabajo a partir de 1980 y hasta 1993 pueden representarse por medio de una línea recta, obtenida mediante regresión lineal (ver **Figura 3.11**) con *ordenada de origen*  $A = -695264.19$  y *pendiente*  $B = 352.19$

Sustituyendo las constantes  $A$  y  $B$  en  $y = A + Bx$  se tiene:

$$y = -695264.19 + 352.19x$$

donde

$y$  es el número de casos de enfermedades de trabajo para un año dado

$x$  es el año para el cual se desea obtener  $y$

Mediante esta ecuación obtenemos las cifras previstas para el periodo 1994-2000 que aparecen en el **Cuadro 3.10** que se presenta a continuación y se muestran en la **Figura 3.11**.

Año (x)	Enfermedades de trabajo esperadas (y)
1994	6,643
1995	6,995
1996	7,347
1997	7,699
1998	8,051
1999	8,404
2000	8,756

**CUADRO 3.10**

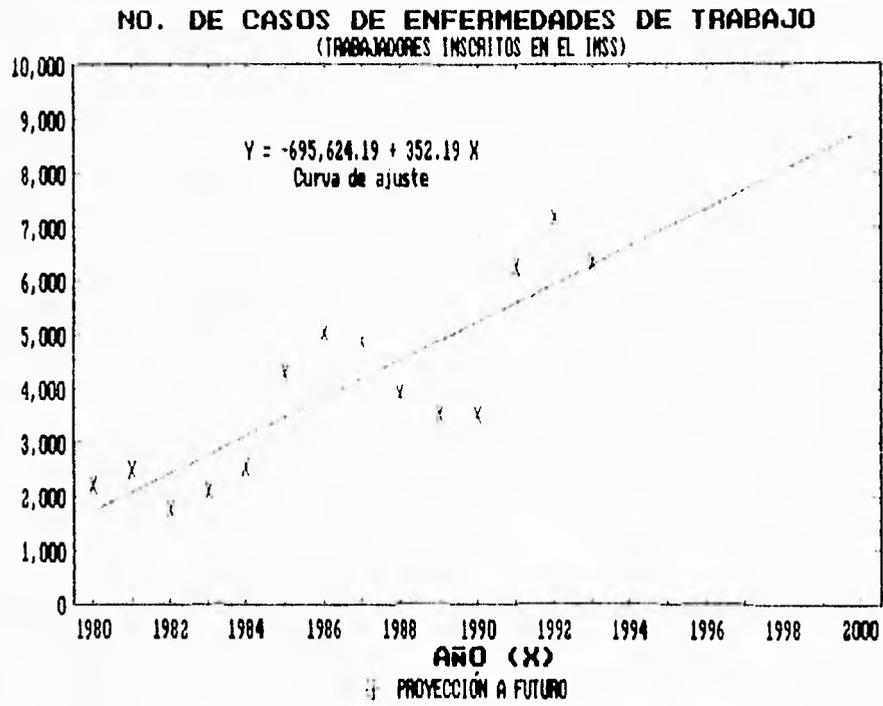


Figura 3.11

### 3.2.1.2 BREVE ANALISIS Y OBSERVACIONES DE LA SITUACION ACTUAL Y FUTURO ESPERADO EN MEXICO EN MATERIA DE RIESGOS DE TRABAJO.

En base a lo expuesto en el punto anterior, así como a los resultados obtenidos, hacemos el siguiente análisis:

Mientras que el número de trabajadores bajo seguro de riesgos de trabajo desde 1980 ha venido aumentando en promedio en cerca de 328,000 trabajadores anualmente; los **accidentes de trabajo** han venido disminuyendo en promedio en 2,350 accidentes por año; y es de esperarse, como ya se dijo anteriormente, que dicho aumento y disminución continúen sin variaciones significativas hasta el año 2000.

En cuanto a accidentes de trabajo los hechos son alentadores, e indican que se están realizando importantes logros en materia de Seguridad e Higiene en el trabajo.

En cuanto a los **accidentes en trayecto** y las **enfermedades de trabajo**, estos han seguido aumentando desde 1980 en 2,600 y 350 casos en promedio respectivamente por año. También, como se presentó en el punto anterior se puede esperar que el crecimiento de las tasas de accidentes en trayecto y enfermedades de trabajo continúen casi igual en los próximos años. En consecuencia es factible esperar que la cantidad de riesgos de trabajo terminados siga incrementándose en 600 casos por año en promedio hasta el año 2000.

Por otra parte, en el **Cuadro 3.2** se puede observar que los accidentes de trabajo han disminuido de 10.6 por cada 100 trabajadores asegurados en 1980 a 5.02 por cada 100 trabajadores en 1993. Mientras que en el mismo periodo (1980-1993) las cifras correspondientes a accidentes en trayecto y enfermedades de trabajo han permanecido sin variaciones significativas en 1 accidente de trayecto anual por cada 100 trabajadores asegurados y 0.05 casos anuales de enfermedades de trabajo por cada 100 trabajadores (1 caso por cada 2000 trabajadores).



### 3.2.1.3 BREVE ANÁLISIS Y COMENTARIOS SOBRE LOS CUADROS ESTADÍSTICOS QUE SE PRESENTAN

#### a) Riesgos de trabajo y sus consecuencias

En el Cuadro 3.12 y la Figura 3.13 puede observarse que en los últimos 14 años el número de casos de incapacidades temporales, permanentes y defunciones por cada 100 trabajadores bajo seguro de riesgos de trabajo no ha presentado variaciones significativas. De estas tres consecuencias de los riesgos de trabajo, las incapacidades temporales representan en promedio el 96.67% , las incapacidades permanentes el 3.08% y por último las defunciones el 0.25% .

Aunque en cifras relativas pudieran parecer insignificantes las incapacidades permanentes y defunciones comparadas con las incapacidades temporales, resulta inadmisibles cualquier cifra por pequeña que sea, sobre todo cuando se habla de pérdidas humanas y de sus facultades, ya sean parciales o totales; sin olvidar las consecuencias económicas y sociales que implican.

En 1993 se dieron 22,667 casos de incapacidades permanentes para los trabajadores asegurados en el IMSS. Una parte de estos trabajadores se verán disminuidos en sus aptitudes para trabajar y el resto habrá quedado invalido para desempeñar cualquier trabajo.

En este mismo año de 1993 ocurrieron 1,675 muertes en ejercicio o con motivo del trabajo.

También es posible apreciar en el mismo Cuadro 3.12 que en los últimos 14 años el número de días promedio autorizados por el IMSS por concepto de incapacidades temporales ha venido en constante aumento; en 1980 el promedio era de 18 días, en 1993 alcanzó los 25 días en promedio. Lo anterior puede ser debido a que los accidentes cada vez son más graves.

#### b) Trabajadores bajo seguro de riesgos de trabajo y casos de riesgos de trabajo por grupos de edad

El 89.24% de las personas bajo seguro de riesgos de trabajo se encuentran entre los 15 y 49 años de edad. (Ver Cuadro 3.14 y Figuras 3.15.a y 3.15.b).

Entre los 15 y 54 años de edad, 6 de cada 100 trabajadores en promedio sufren riesgos de trabajo anualmente. A partir de los 55 años de edad y hasta los 74 años, el

número de casos de riesgos de trabajo por cada 100 trabajadores disminuye de manera importante.

Después de los 75 años de edad el porcentaje de casos aumenta nuevamente hasta casi 12% .

Generalmente se piensa que las personas mayores de 55 años están más propensas a sufrir riesgos de trabajo ya que en esta edad algunas de sus facultades se ven disminuidas, como son la vista y los reflejos; sin embargo las estadísticas demuestran que por el contrario, son las personas menores de 55 años las que están más propensas a sufrir riesgos de trabajo; se podría pensar que lo anterior se debe exclusivamente a que a cierta edad los trabajadores son asignados tareas menos peligrosas, lo cierto es que las personas mayores de 55 años de edad compensan su gradual disminución de facultades aplicando su experiencia, así como mayor prudencia y observación de las normas de seguridad, y es sólo hasta después de los 75 años cuando las facultades sensoriales, psicomotrices y de salud disminuyen a tal grado que el trabajador está más expuesto a sufrir accidentes y enfermedades de trabajo.

El porcentaje tan bajo de casos de riesgo terminados por cada 100 trabajadores para menores de 15 años de edad, si se debe exclusivamente a que personas de tan corta edad rara vez son asignadas a tareas que impliquen riesgos mayores.

La **Figura 3.15.b** muestra de manera esquemática el porcentaje de trabajadores bajo seguro de riesgos de trabajo por grupos de edad para el año de 1993. El área sombreada es proporcional al número de casos de riesgos de trabajo terminados para cada grupo. Debido a la escala de la figura, resulta imposible marcar el porcentaje de casos de riesgos de trabajo terminados para mayores de 55 años y menores de 15, pero éstos se pueden ver en el **Cuadro 3.14** y en la **Figura 3.15.a** .

#### e) Casos de riesgos de trabajo terminados por región anatómica afectada

El **Cuadro 3.16** y las **Figuras 3.17.a** y **3.17.b** muestran que casi el 6.1% de los riesgos de trabajo afectan las extremidades del trabajador (brazos y piernas, incluyendo pies y manos), siendo la mano la región anatómica que presenta la mayor frecuencia de casos de riesgos de trabajo terminados (25.7% del total de casos).

#### d) Accidentes de trabajo terminados según causa externa

Las **causas externas** que con mayor frecuencia producen accidentes de trabajo son: *colisión con golpe dado por objeto o persona, caídas accidentales, golpe accidental causado por la caída de un objeto y aquellas causadas por instrumentos u objetos cortantes o punzantes*. Estos datos se presentan en el **Cuadro 3.18** y la **Figura 3.19** y es importante mencionar que tan sólo a estas cuatro causas externas se deben el 53% de los accidentes de trabajo; lo cual nos hace recordar la Ley de Pareto.

#### e) Riesgos de trabajo terminados según acto inseguro

En el **Cuadro 3.20** y la **Figura 3.21** se puede ver que el 93.25% de los riesgos de trabajo son producidos por acto inseguro, mientras que sólo el 6.75% se dan sin acto inseguro.

El acto inseguro que ocurre con mayor frecuencia es la "*falta al asegurar o prevenir*" (39% del total de riesgos de trabajo se producen debido a este acto inseguro).

#### f) Riesgos de trabajo terminados según división de actividad económica

En el **Cuadro 3.22** y la **Figura 3.23** se representan los riesgos de trabajo terminados según división de actividad económica. En ella se puede ver que la actividad económica con mayor número de riesgos de trabajo terminados es la Industria Manufacturera con 31.28% sobre el total de todas las actividades, seguida de la Industria del Comercio, Restaurantes y Hoteles con 16.13%, después tenemos a la Industria de la Construcción con 12.32% . Estas tres actividades económicas representan el 59.73% del total de riesgos de trabajo terminados en 1993.

## RIESGOS DE TRABAJO Y SUS CONSECUENCIAS

Trabajadores bajo seguro de riesgos de trabajo  
(Seguro de accidentes de trabajo)  
del Instituto Mexicano del Seguro Social

1980-1993

Año	Riesgos de trabajo terminados	CONSECUENCIAS						
		Incapacidades temporales		Días promedio autorizados <sup>el</sup>	Incapacidades permanentes		Defunciones	
		Casos	%		Casos	%	Casos	%
1980	600,872	584,677	97.30	18.0	14,681	2.44	1,514	0.25
1981	621,188	601,183	96.78	18.3	18,353	2.96	1,652	0.27
1982	595,260	576,541	96.86	19.4	17,319	2.91	1,400	0.24
1983	561,116	541,510	96.51	18.6	18,230	3.25	1,376	0.25
1984	587,013	569,005	96.93	19.2	16,722	2.85	1,286	0.22
1985	568,951	551,423	96.92	19.0	16,072	2.82	1,451	0.26
1986	633,375	612,098	96.64	19.2	19,609	3.09	1,669	0.26
1987	624,128	603,790	96.74	19.8	18,760	3.01	1,578	0.25
1988	597,873	578,948	96.83	21.0	17,257	2.89	1,668	0.26
1989	587,601	569,144	96.86	23.9	17,158	2.92	1,299	0.22
1990	605,904	587,383	96.94	24.0	17,100	2.83	1,361	0.22
1991	619,577	596,535	96.28	25.2	21,340	3.44	1,702	0.27
1992	613,971	589,421	96.00	25.17	22,844	3.72	1,706	0.28
1993	572,799	548,447	95.75	25.51	22,677	3.96	1,675	0.29

•1 los días promedio autorizados se obtienen dividiendo el total de días de incapacidad temporal autorizados entre el número de casos de incapacidad temporal.

FUENTE: "Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos 94", publicado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

Cuadro 3.12

FALLA DE ORIGEN

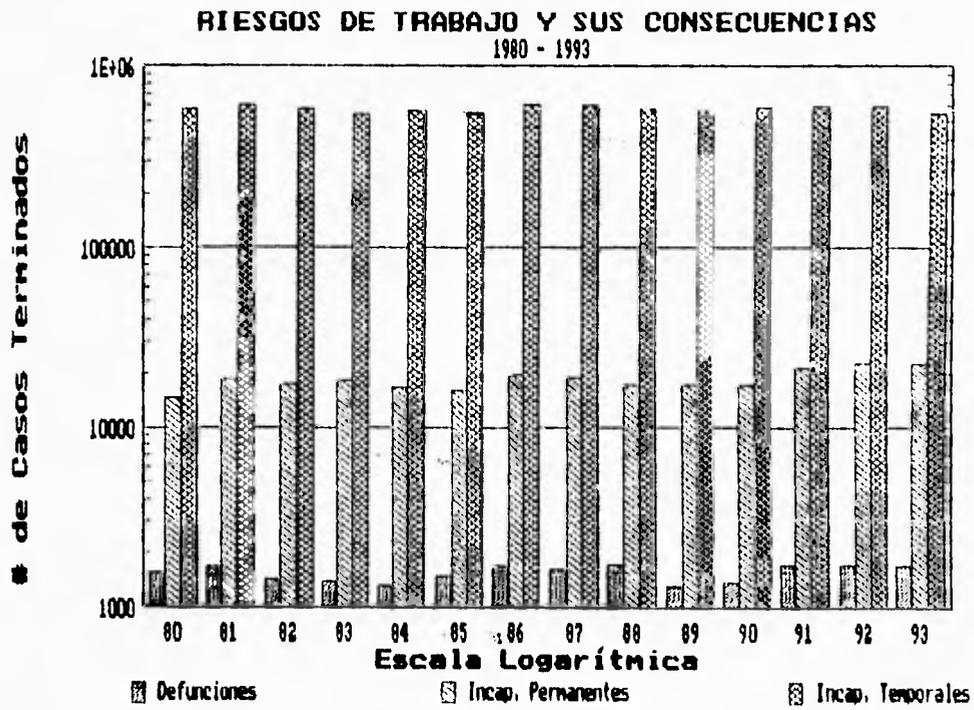


Figura 3.13

TRABAJADORES BAJO SEGURO DE RIESGOS DE TRABAJO  
Y CASOS DE RIESGOS DE TRABAJO TERMINADOS  
POR GRUPOS DE EDAD

1993

	Trabajadores bajo seguro de riesgos de trabajo	% con respecto al total de trabaja- dores bajo seguro de riesgos de trabajo	Casos de riesgos de trabajo terminados	Riesgos de trabajo terminados por ca- da 100 trabajadores (Tasa de incidencia)
TOTAL	9'474,873	100.00	572,799	100.00
A Menores de 15	29,823	0.31	300	1.01
B 15 a 19	1'157,027	12.21	62,459	5.40
C 20 a 24	1'982,544	20.92	130,863	6.59
D 25 a 29	1'713,209	18.08	103,247	6.03
E 30 a 34	1'358,450	14.34	83,004	6.11
F 35 a 39	1'016,770	10.73	63,734	6.27
G 40 a 44	721,856	7.62	45,230	6.27
H 45 a 49	505,841	5.34	31,162	6.16
I 50 a 54	357,468	3.77	21,220	5.94
J 55 a 59	256,499	2.71	13,618	5.31
K 60 a 64	160,700	1.70	8,488	4.04
L 65 a 69	91,413	0.96	2,487	2.72
M 70 a 74	54,948	0.58	1,065	1.94
N 75 y más	68,325	0.72	8,102	11.86

FUENTE: "Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos" 1994, elaborado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

Cuadro 3.14

FALLA DE ORIGEN

TRABAJADORES BAJO SEGURO DE RIESGOS DE TRABAJO  
Y CASOS DE RIESGOS DE TRABAJO TERMINADOS  
POR GRUPOS DE EDAD.

(Aseguramiento Permanente y Eventual en el Instituto Mexicano del Seguro Social)

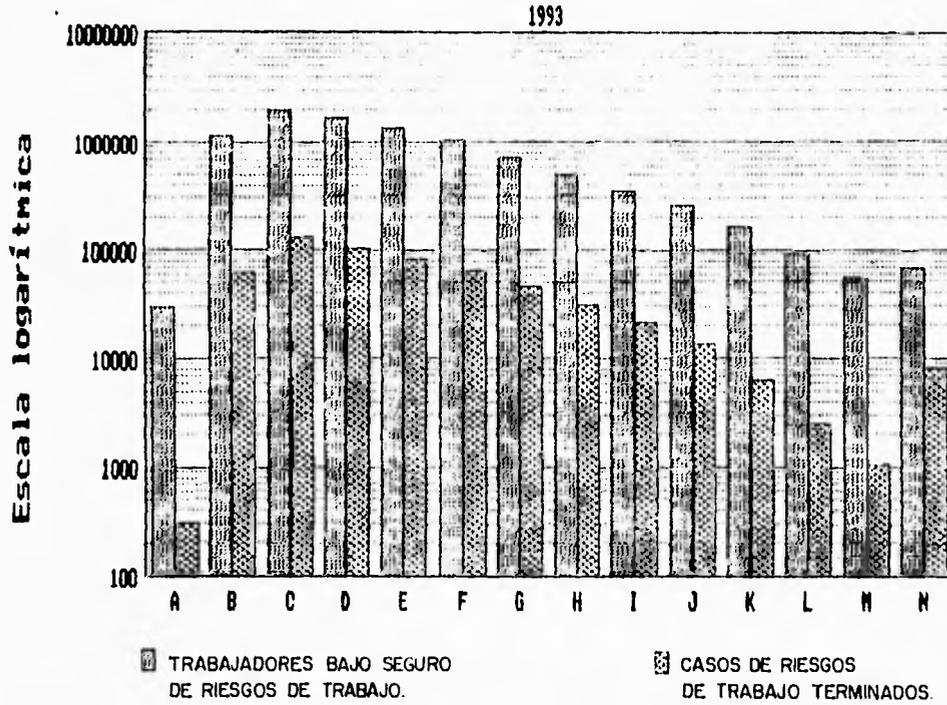
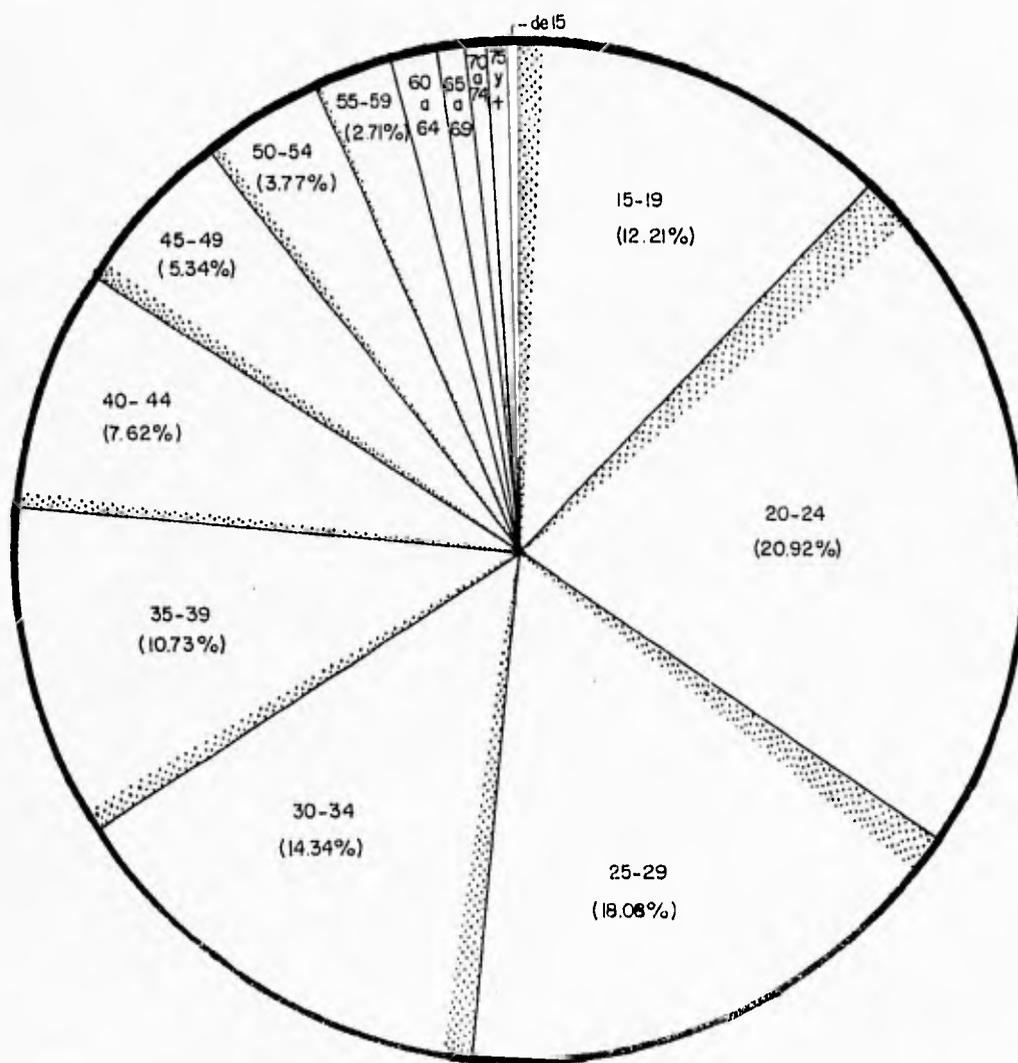


Figura 3.15.a

TRABAJADORES BAJO SEGURO DE RIESGOS DE TRABAJO  
POR GRUPOS DE EDAD.

(AÑOS)

1993



PROPORCIÓN DE CASOS DE RIESGOS DE TRABAJO TERMINADOS POR GRUPOS DE EDAD.

Figura 3.15.b

### CASOS DE RIESGO DE TRABAJO TERMINADOS POR REGIÓN ANATÓMICA AFECTADA

Trabajadores más sujetos de riesgo de accidente de trabajo en el Instituto Mexicano de Seguro Social

1993

		CIFRAS	
		Absolutas	Relativas(%)
<b>TOTAL</b>		<b>572,799</b>	<b>100.00</b>
A	Mano	147,437	25.74
B	Miembro inferior (incluye pie)	79,306	13.85
C	Pie	54,679	9.55
D	Ojo (incluye lesiones en ojo y sus anexos)	32,749	5.72
E	Cabeza y cara (excluye lesiones en ojo y sus anexos)	40,309	7.05
F	Miembro superior (excluye mano)	83,598	14.60
G	Tronco (excluye lesiones del tórax y de la columna vertebral)	49,076	8.60
H	Columna vertebral (incluye lesiones del dorso)	42,409	7.40
I	Cuerpo en general (incluye lesiones múltiples e intoxicaciones)	27,880	4.87
J	Tórax (incluye lesiones en órganos intratorácicos)	4,655	0.81
K	Varios de frecuencia menor	10,641	1.86

Fuente: Anuario estadístico de la Federación Mexicana de Estadística, publicado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (1995)

Cuadro 3.16

FALLA DE ORIGEN

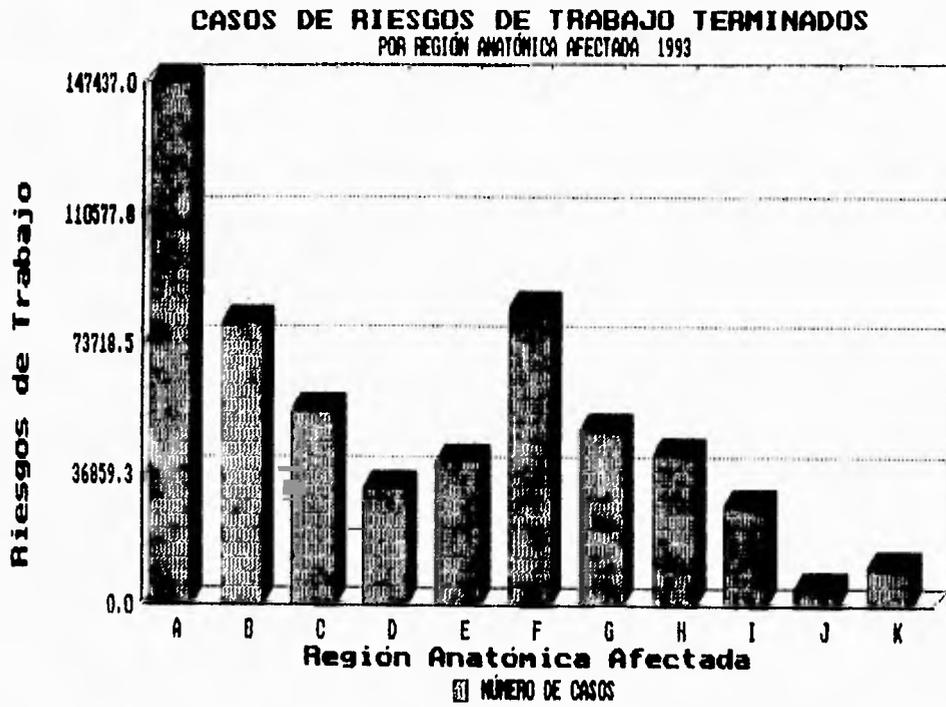


Figura 3.17.a

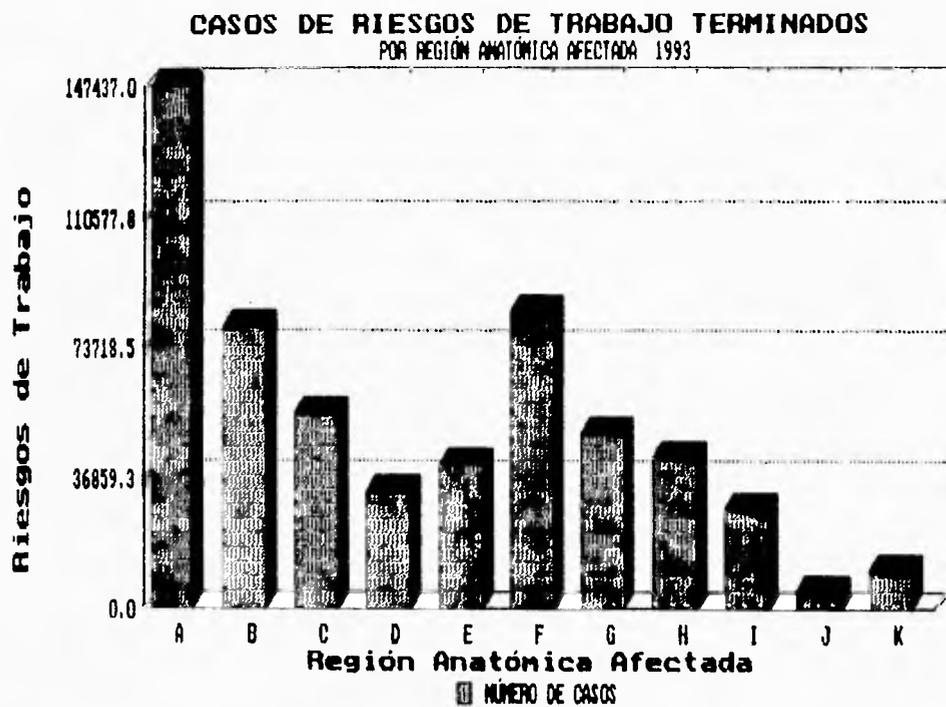
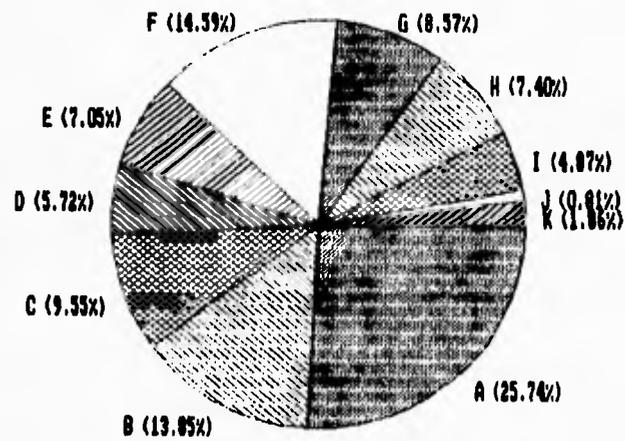


Figura 3.17.a

**CASOS DE RIESGOS DE TRABAJO TERMINADOS  
POR REGIÓN ANATÓMICA AFECTADA 1993**



☐ NÚMERO DE CASOS

Figura 3.17.b

## ACCIDENTES DE TRABAJO, SEGÚN CAUSA EXTERNA

Trabajadores bajo régimen de riesgos de trabajo  
 (Asseguramiento general y especial)  
 en el Instituto Mexicano del Seguro Social

1991

CAUSAS EXTERNAS		NUMERO	%
TOTAL		519,273	100
A	Accidente causado por instrumentos u objetos cortantes u punzantes	72,209	13.9
B	Accidente debido a colisión con golpe dado por objeto o persona	72,226	13.9
C	Caídas accidentales	83,144	16.0
D	Golpe accidental causado por la caída de un objeto	48,211	9.3
E	Apresamiento accidental dentro de o entre objetos	37,748	7.3
F	Accidente causado por maquinaria	32,263	6.3
G	Ejercicio excesivo y movimientos muy vigorosos	39,483	7.6
H	Accidentes causados por sumersión, sofocación y cuerpo extraño	25,027	4.8
I	Accidentes causados por sustancias u objetos calientes, material cáustico o corrosivo y vapor	17,483	3.4
J	Accidentes de tráfico de vehículos de motor	2,292	0.4
K	Otras causas accidentales y ambientales y las no especificadas	3,908	0.8
L	Accidente debido a factores naturales y del ambiente	2,989	0.6
M	Homicidio y lesiones inflingidas intencionalmente por otra persona	2,065	0.4
N	Accidentes causados por corriente eléctrica	1,725	0.3
O	Accidentes de vehículos de motor no debido a el tráfico	2,211	0.4
P	Accidentes causados por el fuego	1,502	0.3
Q	Exposición a radiación	1,110	0.2
R	Varios de frecuencia menor	73,277	14.1

Fuente: Jefatura de Servicios de Salud en el Trabajo, Instituto Mexicano del Seguro Social

Cuadro 3.18

FALLA DE ORIGEN

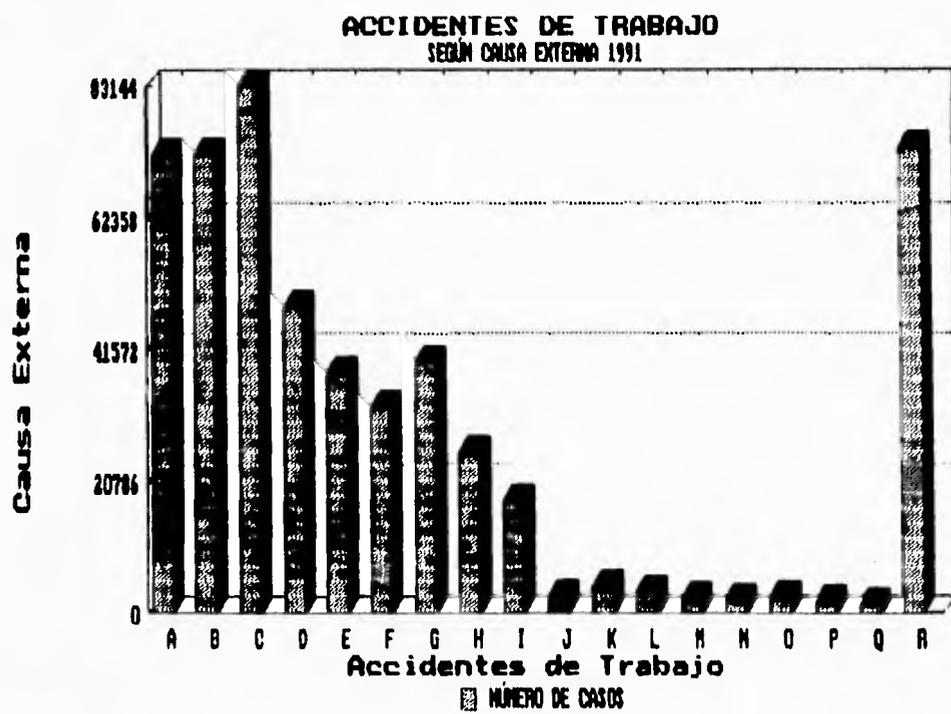


Figura 3.19

## RIESGOS DE TRABAJO TERMINADOS SEGÚN ACTO INSEGURO

1993

ACTO INSEGURO		Riesgos de trabajo terminados	%
<b>TOTAL</b>		<b>577,207</b>	<b>100.00</b>
A	Limpiar, engrasar o reparar equipo en movimiento o energizado	2,544	0.44
B	No usar el equipo de protección personal disponible	15,289	2.65
C	Falla al asegurar o prevenir	224,727	38.93
D	Actitud inapropiada	1,050	0.18
E	Usar equipo o herramienta indebidamente	1,293	0.22
F	Hacer inoperantes los dispositivos de seguridad	2,476	0.43
G	Operar o trabajar a velocidad insegura	12,887	2.23
H	Adoptar posiciones inseguras	53,348	9.24
I	Colocar, mezclar, combinar, en forma insegura	25,836	4.48
J	Otros *1	195,019	33.79
K	Sin acto inseguro	38,976	6.75
L	No especificado *2	3,772	0.65

\*1 Incluye actos inseguros que no pudieron ser integrados en esta clasificación, tales como: uso de equipo deficiente, usar accesorios de indumentaria personal, falla o uso inseguro de lentes y otros.

\*2 Incluye los datos reportados por el ISSSTE, PEMEX, y STTA que no pudieron ser clasificados.

Fuente: Sexta encuesta Estadística de Riesgos de Trabajo, 1994-1995 publicada por la Subsecretaría de Información y Estadística (SIE), perteneciente a la Comisión Consultiva Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, (CONOSST).

Cuadro 3.20

FALLA DE ORIGEN

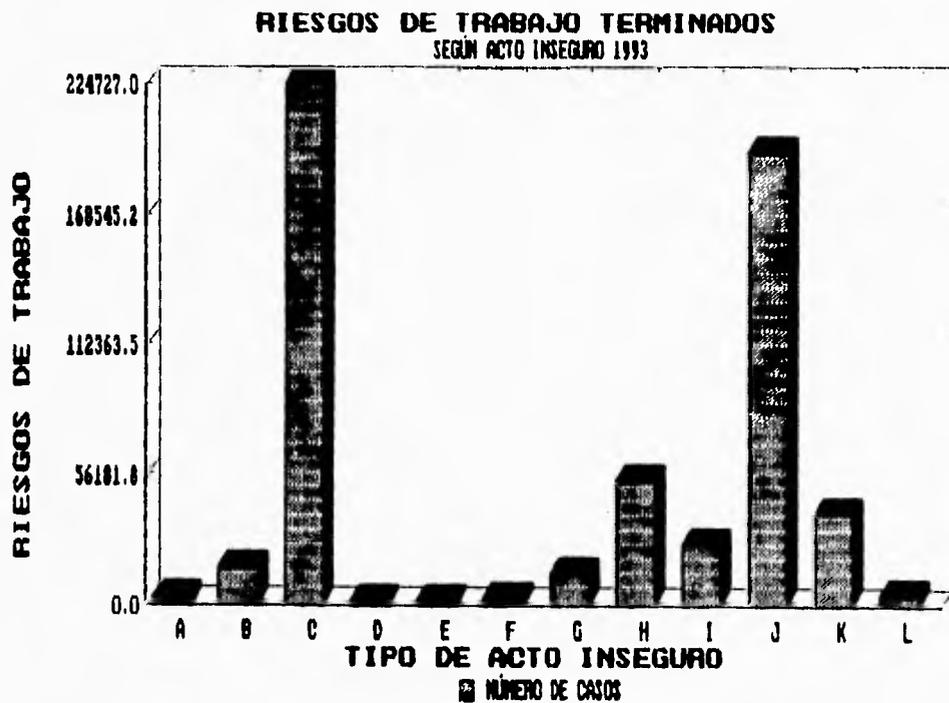


Figura 3.21

## RIESGOS DE TRABAJO TERMINADOS SEGÚN DIVISIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA

Información generada por las siguientes instituciones:  
IMSS, ISSSTE, PEMEX Y STPS \*1

1993

DIVISIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA		Riesgos de trabajo terminados	%
<b>TOTAL</b>		<b>577,207</b>	<b>100.00</b>
A	Agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y caza	16,728	2.90
B	Minería y gas natural	9,718	1.68
C	Industrias manufactureras	180,569	31.28
D	Electricidad, gas y agua	5,781	1.00
E	Construcción	71,086	12.32
F	Comercio, restaurantes y hoteles	93,096	16.13
G	Comunicaciones y transportes	29,890	5.18
H	Servicios financieros, inmobiliarios, alquiler de bienes muebles y servicios profesionales	14,199	2.46
I	Servicios comunales, sociales y personales	49,217	8.53
J	No especificado	106,923	18.52

\*1 La información generada por el IMSS está sustentada en la población asegurada bajo el seguro de riesgos de trabajo.

La información proporcionada por el ISSSTE tiene como base las indemnizaciones atendidas en todo el país de los trabajadores al servicio del Estado que sufrieron algún riesgo de trabajo.

La información generada por PEMEX comprende accidentes de trabajo y en trayecto. No reporta información sobre enfermedades de trabajo.

La información generada por la STPS está basada en los reportes recibidos por las empresas sobre la ocurrencia de los riesgos de trabajo en sus centros de trabajo, tal como lo establece la Ley Federal del Trabajo en el artículo 504.

FUENTE: Cuarto Anuario Estadístico de Riesgos de Trabajo (1984-1991) publicado por la Subcomisión de Información y Estadística (1992), perteneciente a la Comisión Consultiva Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (CCNH).

Cuadro 3.22

# FALLA DE ORIGEN

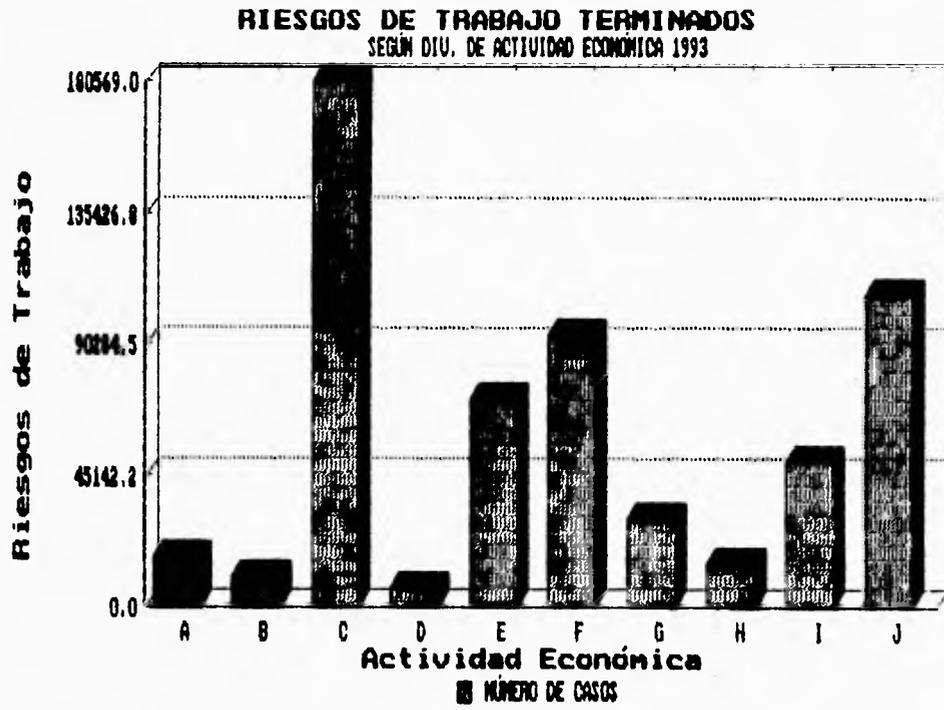


Figura 3.23

### **3.2.2 REPERCUSIÓN ECONÓMICA DE LOS ACCIDENTES EN LA EMPRESA Y EN EL TRABAJAR**



El segundo objetivo general del trabajo de Seguridad consiste en reducir los costos de producción u operación, con vistas a la obtención de beneficios. Aunque ocupa un segundo lugar en relación con la prevención de las lesiones a las personas, ya que éstas son más importantes por representar un valor humano, la reducción de los costos amplía las bases que justifican el trabajo de Seguridad.

La **reducción de costos** suministra una finalidad directa para evitar toda clase de acontecimientos indeseables, los que causan, como los que no causan lesiones. La reducción de costos como finalidad, se orienta a las pérdidas ocasionadas por daños a la propiedad y por dificultades en la producción, así como a los aspectos correspondientes simplemente a las lesiones. Es evidente sin embargo, que la estabilidad del personal es vital para la eficiencia de la producción. La producción por persona o por departamento se acelera cuando los trabajadores adquieren familiaridad con sus trabajos y se desarrolla un trabajo de equipo. Las lesiones interrumpen estos ordenados procesos. Además de las paradas en la producción, es necesario contratar nuevos trabajadores, o asignar a la tarea otros no familiarizados con ella, y la coordinación del grupo se ve así perturbada. La reducción de costos es frecuentemente el motivo que permite realizar el trabajo de Seguridad, orientado a la ganancia, en cualquier fábrica, ocupando así un lugar junto al proceso de simplificación, el buen manejo de los materiales, el control de producción y las restantes técnicas de gerencia.

La reducción de costos puede ser considerada como un propósito mayor en el programa de Seguridad, o bien como un medio para compensar el costo de las actividades orientadas a la eliminación de lesiones, las que la gerencia puede decidir aplicar con independencia de los costos. Los antecedentes muestran en general que el interés por la reducción de costos ha constituido razón suficiente para ampliar el esfuerzo en materia de Seguridad, dicho esfuerzo, a no ser por los costos que implican las lesiones, jamás habría sido aceptado como adecuado.

#### **3.2.2.1 EL ACCIDENTE Y SU INFLUENCIA EN LOS COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS**

Los accidentes ocasionan para la empresa dos tipos de costos: directos e indirectos. Los costos directos son aquellos que cubren las compañías de seguros, y que, por lo tanto son recuperables. Aunque también hay que considerar que un accidente produce efectos adicionales, que también cuestan, y que la mayoría de las veces no están cubiertos por el seguro, por lo que son difícilmente recuperables, conocidos como costos indirectos.

Ejemplos de **costos directos** son: gastos médicos, indemnizaciones, daños a instalaciones o equipos cubiertos por las pólizas de seguros, pérdidas de materia prima, producto en proceso o producto terminado (que son cubiertos por las mismas pólizas).

Los **costos indirectos**, que son mayores que los costos directos, provienen de los tiempos perdidos, materiales malogrados, producción parada, defase de entrega de productos, costos legales, etc., y que según Frank E. Bird<sup>29</sup> están en una proporción de 6 a 1 en el mejor de los casos; esto quiere decir que los costos directos son tan sólo una séptima parte del total del costo por accidentes que debe cubrir el patrón.

No se pretende que esta relación de 6 a 1 sea aplicable a todo accidente industrial, sin embargo, hay datos suficientes para confirmar su aproximación.

El conocimiento de los costos que los accidentes ocasionan a la empresa debe producir a **nivel patronal** los siguientes efectos:

- Conciencia de pérdidas sufridas.
- Preocupación por los costos.
- Conocimiento de que los costos no son afectados solo por el accidente sino también por los gastos indirectos.
- Reconocimiento de que la previsión de accidentes no debe verse solo desde el punto de vista humanitario, sino también en función de costos.
- Interés por establecer las medidas de seguridad correspondientes.

El **cálculo del costo indirecto u oculto** se basa en los siguientes factores:

1. Costo del tiempo perdido por el trabajador lesionado.
2. Costo del tiempo perdido por otros trabajadores debido a:
  - \* Curiosidad.
  - \* Simpatía (al herido).
  - \* Auxilio.
  - \* Otras causas.
3. Costo del tiempo perdido por los supervisores u otros jefes al:
  - \* Ayudar al trabajador lesionado.
  - \* Investigar la causa del accidente.
  - \* Disponer que el trabajo sea hecho por otro obrero.

29. Frank E. Bird, Jr. y George L. German. Liderazgo práctico en el control de pérdidas. (E.E.UU. International Loss Control Institute (I.L.C.I). 1985), p 25

- \* Seleccionar, preparar o interrumpir a un trabajador que sustituya al accidentado.
- \* Preparación del informe de accidente.
- 4. Costo del tiempo perdido por el personal de primeros auxilios (y del hospital cuando el trabajador no está asegurado).
- 5. Costo debido al daño a la maquinaria, herramientas, etc.
- 6. Costo debido a la interferencia en el proceso de la producción.
- 7. Costo debido a beneficios y bienestar de los trabajadores.
- 8. Costo debido al salario que se le paga al trabajador cuando regresa a sus labores (aun cuando su rendimiento sea inferior al 100%).
- 9. Costo debido a pérdida de productividad del lesionado y de las máquinas.
- 10. Costo debido a complicaciones posteriores de enfermedades a consecuencia del accidente.
- 11. Sobrecosto por trabajador lesionado (éste no produce, pero se sigue pagando igual por la luz, flete y otros servicios).
- 12. Además se tiene un costo social, porque:
  - \* A nivel de familia, perjuicios económicos y morales.
  - \* A nivel empresa, pérdida económica, de personal y de imagen.
  - \* A nivel de sociedad, costo adicional para hacer frente al apoyo de las víctimas a través de asistencias, hospitales, etc., y cuyo gastos, si bien muy difíciles de demostrar y clarificar, existen ya que, por medio del Estado y asociaciones diversas el contribuyente ayuda para estos casos.

### **3.2.2.2 EMPLEO DE LOS COSTOS PARA IMPULSAR UN PROGRAMA DE SEGURIDAD**

Hay dos procedimientos importantes en que se pueden usar los datos relacionados con los costos para impulsar un programa de seguridad. Uno consiste en la **presentación de información digna de crédito en relación con los costos de las lesiones y los daños**. Estos datos pueden utilizarse como guía política en el terreno de la prevención de accidentes, y también ante los patrones y dirigentes empresariales para mostrarles la forma en que los accidentes afectan sus costos generales de operación. El otro procedimiento consiste en **distribuir los costos de prevención y los costos de los accidentes** de manera que suministren una motivación financiera directa para evitar que ocurran los accidentes. Las posibilidades de este último método han sido muy descuidadas, por lo que las examinaremos a continuación.

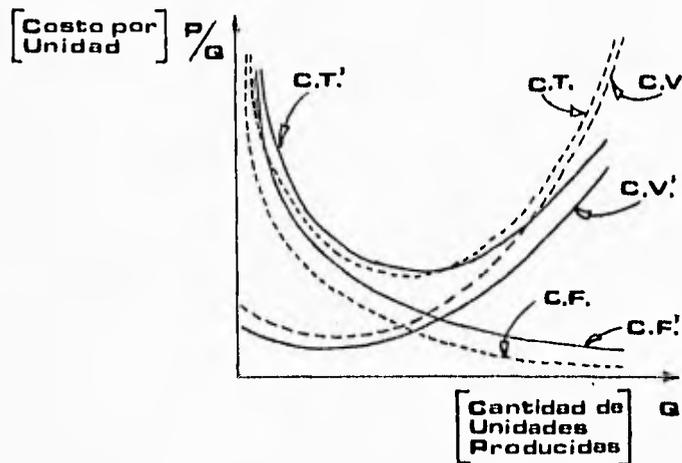
### 3.2.2.3 EL COSTO DE LA SEGURIDAD E HIGIENE

En su dependencia con la producción los costos totales de la empresa se desglosan en costos fijos y costos variables.

La Seguridad e Higiene incide en ambos: en los **costos fijos** para todo aquello que represente adopción de medidas técnicas y organizativas cuya finalidad sea la de incrementar el nivel o grado de seguridad e higiene, y en los **costos variables** a través de las pérdidas que tienen lugar como consecuencia de los accidentes.

Si estudiamos la evolución de las curvas representativas de los costos fijos y los costos variables (referidos a la unidad productiva), observaremos que la curva de costos totales (obtenida de la suma de las otras dos) tiene un comportamiento muy favorable cuando reducimos los costos variables en relación con cualquier aumento de productividad, incluido el aumento de costo fijo necesario para ese incremento productivo (ver Figura 3.24).

### CURVA DE COSTOS FIJOS Y COSTOS VARIABLES



C.T. = Costos Totales  
C.V. = Costos Variables  
C.F. = Costos Fijos

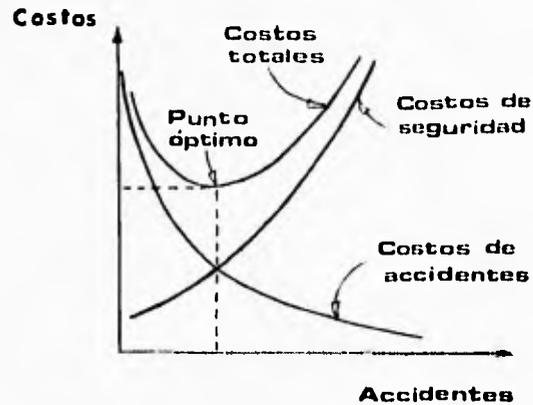
$$C.F. + C.V. = C.T.$$

Figura 3.24

Debemos deducir, en pura lógica económica, que los costos fijos susceptibles de influenciar sensibles reducciones de costos variables son beneficiosos para el resultado de los costos totales.

Dicho de otra forma: mientras no se supere el punto de cruce de la curva de costos (pérdidas) por accidentes con la curva de costos fijos en seguridad e higiene, podemos afirmar que no debe existir ningún reparo en considerar como inversión rentable esos costos fijos.

## COSTO DE LA SEGURIDAD E INSEGURIDAD



### 3.2.3 LA SEGURIDAD E HIGIENE COMO FACTORES DE LA PRODUCTIVIDAD Y LA CALIDAD

Producción y productividad son dos términos totalmente distintos, aunque complementarios.

\* **Producción** es la actividad global dirigida a generar cantidades de producto, por ejemplo 50,000 tons. de trigo, 40,000 camisas etc., para lo cual se necesita una serie de elementos o factores tales como: materia prima capital, maquinaria y personal bien organizado.

\* **Productividad** es el rendimiento mayor o menor y el uso más o menos eficaz que se hace de cada uno de los factores de producción. A mayor rendimiento mayor productividad y viceversa. Para incrementar la productividad se puede aumentar la producción con la misma cantidad del factor de producción; o mantener igual la producción y disminuir los factores productivos, o bien variar ambos pero tratando de que su cociente sea mayor; por ejemplo:

Producción de 30,000 tornillos en 20h =  $30,000/20 = 1,500$  tornill./h

- a) Producción / h =  $50,000 \text{ tornill.}/20\text{h} = 2,500 \text{ tornill./h} > 1,500 \text{ tornill./h}$
- b) Producción/(- h) =  $30,000 \text{ tornill.}/15\text{h} = 2,000 \text{ tornill./h} > 1,500 \text{ tornill./h}$
- c) Producción/ h =  $60,000 \text{ tornill.}/25\text{h} = 2,400 \text{ tornill./h} > 1,500 \text{ tornill./h}$

La seguridad en el trabajo es un tema vital, porque atañe al capital humano. Para el supervisor de producción se traduce en una de las tareas básicas de su misión, ya que al estar más cerca de las zonas de peligro potencial, su actividad debe ser más estricta, consciente y sobre todo conocedora de las técnicas necesarias para su prevención.

Las medidas organizativas y ergonómicas son las principales a considerar, ya que al actuar sobre los elementos clave (*hombre-máquina-entorno*) pueden eliminarse una serie de causas de accidentes laborales. El trabajador se adapta paso a paso a su tarea, gracias a la capacitación previa y a la experiencia que adquiere, de esta manera descubre poco a poco los riesgos de la tarea y como evitarlos; sin embargo son básicos el estudio permanente y la capacitación, con el objeto de crear una personalidad consciente de los accidentes.

La seguridad debe considerarse tan importante como la productividad; el conflicto *seguridad-productividad* tiene que solucionarse en función de la defensa del capital humano y de la rentabilidad de la empresa. Si para producir más es necesario más trabajo con mayores riesgos, es lógico que habrá que prevenirse contra éstos. Así a menor índice

de accidentes o incidentes, menos tiempo desperdiciado, menores pérdidas y por lo tanto mejores resultados.

La seguridad es un elemento básico en toda organización por su incidencia directa sobre la productividad del individuo y de la tarea (implicando en ellos lógicamente a las máquinas); evita accidentes, pérdida de tiempo, material y equipo, a continuación se dan algunos principios generales para lograr eficiencia y seguridad en la producción:

### **3.2.3.1 PRINCIPIOS GENERALES PARA LOGRAR LA EFICIENCIA Y SEGURIDAD EN LA PRODUCCIÓN**

- a) Reducir al máximo la manipulación de materiales y productos.
- b) Proveer de superficies seguras para caminar sobre pisos y escaleras
- c) Proporcionar espacio adecuado para la maquinaria y equipo.
- d) Disponer de accesos seguros en los lugares de trabajo.
- e) Proporcionar seguridad al personal de conservación en general (limpiadores de ventanas, reparadores del sistema eléctrico, etc.).
- f) Establecer medios y procedimientos de transporte seguros.
- g) Prever medios de escape adecuados en caso de incendio.
- h) Prever medios de escape adecuados en caso de incendio.
- i) Aislar los procesos peligrosos, como pintar con pulverizadores; también los que representan peligro de incendio y explosión.
- j) En la medida de lo posible, comparar maquinaria con dispositivos de seguridad incorporados.

Lo básico para la seguridad no es sólo planear de antemano las instalaciones y los procesos, sino también prever lo siguiente:

- \* Inspecciones periódicas.
- \* Buen mantenimiento.
- \* Rápida reparación y conservación.

La prevención de accidentes tiene un incentivo adicional, el beneficio económico; por tanto, existe una correlación positiva entre el trabajo de seguridad y la eficiencia de producción.

La **producción industrial** se refiere a la cantidad rendida por una máquina o planta en un tiempo dado.

La **eficiencia industrial** es la relación entre lo producido y lo invertido. Ahora bien, es difícil medir la eficiencia por la cantidad de factores distintos que intervienen; sin

embargo se ha escogido la fase de producción sobre la base de hombre-hora trabajados por el hecho de que es comparable en la fase de frecuencia y gravedad de accidentes.

Una acrecentada productividad puede indicar eficiencia general y gran seguridad, e inversamente, una productividad reducida puede indicar falta de seguridad, entre otras cosas. Existe una correlación entre productividad y seguridad industrial, ya que los índices bajos de accidentes y los índices altos de producción son combinables. Así, existe una correlación positiva entre seguridad y eficiencia de producción.

Resumiendo, una fábrica segura es una fábrica eficiente.

De lo anterior podemos afirmar lo siguiente:

1. Los accidentes industriales son controlables bajo condiciones modernas de productividad de alta eficiencia.
  2. La reducción de accidentes aumenta la relación de producción.
  3. Tan responsables son los directivos de iniciar programas de prevención de accidentes, como de iniciar programas que impulsen la productividad.
  4. Los esfuerzos para mejorar la seguridad no interfieren en la producción.
- LOS ACCIDENTES TRAEN COMO CONSECUENCIA:
5. La mala calidad del producto como consecuencia de nuevos operadores no familiarizados con el equipo.
  6. Incumplimiento con los clientes.
  7. Baja moral en los trabajadores.

**IV. JUSTIFICACION DE LA PROPUESTA  
Y DIAGNOSTICO ACTUAL.**

## IV JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA Y DIAGNOSTICO ACTUAL

Este capítulo ha sido desarrollado basándose en las siguientes obras:

"Mayor Productividad y un Mejor Lugar de Trabajo"

\* Manual para formadores

y: \* Guía para la Acción

ambos de : J.E.Thurman, A.E.Louzine, y K.Kogi  
México, Ed. Alfaomega, 1991

Obras originalmente publicadas por la Oficina Internacional  
del Trabajo en Ginebra, Suiza en 1989.<sup>30</sup>

### 4.1 DIAGNÓSTICO ACTUAL

En los países en vías de desarrollo como México, sobre todo en la pequeña y mediana industria, a menudo se observan las condiciones de trabajo más desfavorables, las tareas más difíciles y las tasas más elevadas de accidentes. Por supuesto, hay quienes creen y sostienen que es un lujo invertir esfuerzo y dinero en la humanización del trabajo y en mejorar el medio ambiente cuando al mismo tiempo hay miles de personas desempleadas. Se argumenta que debería concederse la mayor prioridad a la creación de empleos y que el mejoramiento de las condiciones de trabajo constituye algo menos importante. Sin embargo, tales argumentos se basan en la suposición de que las condiciones de trabajo no están vinculadas con la productividad y de que el mejoramiento de dichas condiciones genera sólo perjuicios económicos sin reportar beneficios a la empresa o a la sociedad en general. Esos supuestos son sumamente cuestionables. Se puede demostrar con muchas pruebas que mejores condiciones de trabajo pueden significar una más alta productividad y calidad de trabajo, y al mismo tiempo menores costos<sup>31</sup>. Algunas medidas simples, tales como la limpieza periódica del lugar de trabajo

30. Estas obras surgen de un proyecto realizado en el marco del Programa Internacional para el Mejoramiento de las Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (PIACT), el cual fue lanzado por la OIT en 1976, a solicitud de la Conferencia Internacional del Trabajo y luego de amplias consultas con sus Estados Miembros. El programa intenta mejorar la calidad de la vida laboral en todos sus aspectos mediante, entre otras cosas, la prevención de los accidentes y las enfermedades profesionales.

31. Véanse en esta tesis los puntos: 3.2.2 REPERCUSION ECONOMICA DE LOS ACCIDENTES EN LA EMPRESA Y EN EL TRABAJAR y 3.2.3 LA SEGURIDAD E HIGIENE COMO FACTORES DE LA PRODUCTIVIDAD Y LA CALIDAD.

y de las máquinas o el almacenamiento adecuado de materias primas y de productos terminados, pueden reducir de modo considerable los riesgos laborales y al mismo tiempo mejorar la eficiencia. Las modificaciones en el diseño del puesto de trabajo, la iluminación o el medio ambiente de trabajo pueden resultar igualmente beneficiosos. El rediseño del equipo y las mejoras en la organización del trabajo también pueden ser factores importantes del incremento de la motivación y eficiencia de los trabajadores, al mismo tiempo que reducen la fatiga, las tensiones, el absentismo y la renovación de la mano de obra.

Si bien es cierto que mucho se sabe acerca del mejoramiento de las condiciones de trabajo desde un punto de vista técnico y mucho se ha hecho al respecto en grandes empresas, en la actualidad no se dispone de métodos eficaces de mejoramiento de esas condiciones en las pequeñas empresas. En los países en desarrollo como el nuestro, los organismos gubernamentales con frecuencia consideran que es sumamente difícil, cuando no imposible, tomar medidas en ese sector. La enorme cantidad de pequeñas empresas, su amplia dispersión geográfica y la corta duración de muchas de ellas hacen realmente difícil que tanto los funcionarios gubernamentales como los especialistas responsables de la promoción de mejores condiciones de trabajo puedan visitarlas y atenderlas en forma eficaz. Por otra parte, los intentos que se realizan se ubican, en general, dentro del marco de referencia del cumplimiento de normas mínimas basadas en la legislación existente y son ejecutados por la inspección del trabajo. Es ampliamente reconocido que existen muchas dificultades para aplicar leyes y reglamentos sobre condiciones de trabajo en las pequeñas empresas. También es cierto que resulta difícil establecer una legislación general que se adecúe a la amplia variedad de las condiciones locales.

En algunos enfoques existentes para el mejoramiento de las condiciones de trabajo existe a veces una tendencia a suponer que las empresas pequeñas tienen los mismos recursos que las grandes compañías. Asimismo, en los métodos de reglamentación casi siempre se especifican las condiciones que deben reunirse sin preocuparse mucho por el empresario, que puede no saber como encontrar una solución compatible con sus propias limitaciones de recursos. Tales enfoques adoptados por las autoridades sólo sirven, desafortunadamente para acentuar en el empresario la idea de que las normas sobre las condiciones y el medio ambiente de trabajo son apremios impuestos a sus actividades comerciales.

Cuando las condiciones de trabajo son deficientes, probablemente los *gerentes-propietarios* de pequeñas empresas las adjudicarán a una serie de factores. Quizás el más importante de ellos sea la falta de recursos económicos para la adquisición de las máquinas y los equipos necesarios, especialmente el equipo diseñado para mejorar la seguridad más que para el uso directo en la producción. La escasez de materia prima

puede también forzar a los gerentes a aceptar como sustitutos materiales de baja calidad, algunos de los cuales pueden constituir riesgos para la salud y provocar accidentes profesionales. Más aún, la escasez de recursos para la adquisición de equipos puede implicar el uso obligatorio de maquinaria más barata y de segunda mano, dejando pocas posibilidades de escoger la tecnología. Puede no contarse con electricidad y otras fuentes energéticas o experimentarse dificultades para obtenerlas, lo cual afecta la ventilación, la iluminación y el control de la temperatura, y obstaculiza el uso de maquinaria eléctrica, intensificando el esfuerzo físico. Los pequeños empresarios también suelen quejarse de la falta de aliento y apoyo técnico de las instituciones de desarrollo, las que, por otra parte, generalmente prestan poca atención a los problemas de las condiciones de trabajo y a sus soluciones. Finalmente los gerentes pueden tratar de explicar las altas tasas de accidentes imputándolas a los bajos niveles de capacitación, las actitudes inapropiadas y la poca voluntad de los trabajadores para mantener en forma adecuada el equipo. El éxito de los esfuerzos por mejorar las condiciones de trabajo suele depender más de los costos y beneficios para el empleador, que de la gravedad de los problemas en las condiciones de trabajo como tales.

Por último, podemos señalar que para que las empresas pequeñas o medianas en México no vayan a la quiebra debido a problemas financieros (agravada por la reciente devaluación de Enero de 1995), de producción y de comercialización; y que no sólo logren su supervivencia, sino también su desarrollo, se debe crear una empresa más eficaz con ideas prácticas y poco costosas<sup>32</sup>, las cuales no sólo deben contribuir a mejorar las condiciones de seguridad e higiene, sino también a aumentar la productividad y calidad en la empresa).

## 4.2 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

Las principales razones que justifican la elaboración de esta tesis son las siguientes:

\* Los posibles beneficiados con este manual de seguridad e higiene industrial son sumamente numerosos (este manual puede ser usado de una manera flexible en empresas y centros de trabajo de cualquier tamaño, pertenecientes a industrias y medios diferentes).<sup>33</sup>

32. Véase la lista de ideas prácticas y poco costosas presentadas en esta tesis en el punto 2.6 HACIA DONDE DEBE ENFOCARSE LA SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN MEXICO

33. Véase el capítulo V OBJETIVOS de esta tesis

\* Las necesidades de introducir mejoras son grandes y urgentes.<sup>34</sup>

\* Los beneficios que pueden obtener tanto los empleadores como los trabajadores son sumamente reales.<sup>35</sup>

**Otras razones que justifican la propuesta son:**

\* En seguridad e higiene, se sabe que hay una cantidad considerable de problemas y situaciones muy comunes en todas las empresas, por lo que puede suponerse con certeza que se los debe abarcar. En este manual presentamos esos temas

\* Mientras la propuesta ideal comprende la participación de la empresa y sus actividades de seguimiento, el material que hemos elaborado también puede usarse para crear sensibilización generalizada acerca de la conveniencia de mejorar las condiciones de seguridad e higiene y de los beneficios que pueden redituarse.

\* En el contenido técnico de este manual se establecen los componentes básicos de un enfoque sistemático destinado a promover el mejoramiento de las condiciones de trabajo y disminuir el número de casos de accidentes y enfermedades de trabajo en las empresas.

\* A pesar de su importancia económica y social, pocas empresas de países en desarrollo, como el nuestro, llevan a cabo programas de seguridad e higiene industrial, en parte debido a que el *gerente-propietario* está preocupado por los obstáculos que afronta, sobre todo de tipo económico. Los servicios de bienestar en el lugar de trabajo y la seguridad y salud profesionales son con frecuencia insatisfactorios. Dada la importancia de esos obstáculos, las políticas y programas adecuados sobre las condiciones de trabajo no deberían agregar nuevas cargas a la empresa. Por el contrario deberán proporcionar:

- **consejos prácticos** ("como hacer" y no "usted debe");
- **soluciones de bajo costo**, orientadas a mejorar la seguridad e higiene, y al mismo tiempo contribuir al aumento de la productividad y la calidad.

En este sentido el presente manual queda justificado, pues constituye un sistema voluntario que sigue esas ideas prácticas.<sup>36</sup>

---

34. Véase en esta tesis el punto 3.2.1 ESTADÍSTICAS DE ACCIDENTES EN LA INDUSTRIA NACIONAL.

35. Véanse en esta tesis los puntos: 1.1 IMPORTANCIA DE LA SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO, 3.2.2 REPERCUSION ECONOMICA DE LOS ACCIDENTES EN LA EMPRESA Y EN EL TRABAJAR y 3.2.3 LA SEGURIDAD E HIGIENE COMO FACTORES DE LA PRODUCTIVIDAD Y LA CALIDAD.

36. Véase en esta tesis el punto 2.6 HACIA DONDE DEBE ENFOCARSE LA SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN MEXICO.

## V. OBJETIVOS.

## V. OBJETIVOS

**Nota:**

Este manual no está destinado a reemplazar la legislación, las reglamentaciones ni las demás medidas vinculadas con la salud y seguridad profesionales o con las condiciones de trabajo. Es, en sí, una herramienta complementaria diseñada para alentar y apoyar a las empresas para que tomen en forma voluntaria y a bajo costo, medidas que mejoren las condiciones de seguridad e higiene en el trabajo y al mismo tiempo la productividad.

Ante todo el objetivo final consiste en que los empresarios tomen medidas y no simplemente reciban información.

### 5.1 OBJETIVOS GENERALES

\* Promover la investigación de los factores que contribuyen a los accidentes y enfermedades de trabajo con el objeto de prevenir los impactos causados en la productividad y calidad en las empresas.

\* Suscitar la motivación necesaria e impartir información técnica para que se tomen medidas simples, efectivas y de costo reducido que en su conjunto mejoren la productividad y las condiciones de seguridad e higiene en el trabajo.

**Nota:** El criterio técnico con que se ha elaborado este manual no está destinado a una aplicación rígida. Existen distintos problemas específicos que tienen diversos grados de importancia para diferentes grupos de empresas. Los temas técnicos que se describen son suficientemente amplios para abarcar los principales problemas existentes en la mayoría de las empresas.

---

## 5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Presentar las normas de seguridad e higiene industrial vigentes más importantes.
2. Presentar información que contribuya a la detección y corrección de anomalías y/o aplicación de medidas preventivas.
3. Presentar información suficiente para que las industrias de todas las ramas puedan comprobar si el equipo de protección personal, ropa de trabajo, equipo y material contra incendio con el que cuentan, satisface los requisitos establecidos por los catálogos y normas.
4. Difundir información sobre las propiedades tóxicas de las sustancias producidas o manejadas en la industria.
5. Promover la capacitación.
6. Promover la constitución de comisiones mixtas de seguridad e higiene en los centros de trabajo, así como difundir sus funciones, actividades y objetivos.
7. Promover la evaluación periódica de las condiciones de seguridad, la verificación de los procedimientos operacionales, así como su mejoramiento y aplicación.
8. Proporcionar en su contenido, material de apoyo para que las industrias y centros de trabajo sean capaces de planear y controlar el establecimiento de medidas para el resguardo de instalaciones, protección y salud del elemento humano que en ellos labora, mediante la aplicación de normas, especificaciones, programas, capacitación y adiestramiento, políticas y equipos de seguridad.
9. Promover y presentar información que ayude a industrias y centros de trabajo a planear, coordinar y llevar a cabo campañas permanentes de seguridad para abatir los índices de accidentabilidad.
10. Presentar información que ayude a las empresas a determinar zonas de peligro e insalubridad, calificarlas, delimitarlas y señalarlas adecuadamente y revisar factores de riesgo para el personal que en ellas labora.

## **VI. PROPUESTA MANUAL DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL**

- 6.1 INTRODUCCION**
- 6.2 RECOMENDACIONES Y USO DEL MANUAL**
- 6.3 CAPACITACION Y EDUCACION EN  
SEGURIDAD**
- 6.4 ADMINISTRACION DE LA SEGURIDAD E  
HIGIENE**
- 6.5 SEGURIDAD CONTRA AGENTES FISICOS,  
QUIMICOS Y BIOLOGICOS**
  - 6.5.1 SEGURIDAD CONTRA AGENTES FISICOS**
    - 6.5.1.1 Area Mecánica**
    - 6.5.1.2 Area Eléctrica**
    - 6.5.1.3 Seguridad Contra Radiaciones**
  - 6.5.2 SEGURIDAD CONTRA AGENTES QUIMICOS**
  - 6.5.3 SEGURIDAD CONTRA AGENTES BIOLOGICOS**
- 6.6 ALMACENAMIENTO, MANEJO, TRANS-  
PORTE Y CONTROL DE MATERIALES Y  
SUSTANCIAS PELIGROSAS**
- 6.7 PRIMEROS AUXILIOS**
- 6.8 PREVENCION Y PROTECCION CONTRA  
INCENDIO EN LOS CENTROS DE  
TRABAJO**
- 6.9 CONDICIONES DE SEGURIDAD E  
HIGIENE EN LOS CENTROS DE TRABAJO**
- 6.10 PLAN DE EMERGENCIAS**

## VI PROPUESTA

# MANUAL DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

### 6.1 INTRODUCCION



#### Definición.

La palabra **MANUAL** proviene del latín *manualis*, que significa que se ejecuta con las manos, pues es de fácil manejo, aunque significa también, el libro que contiene lo más sustancial de una materia para facilitar el uso frecuente y corriente.

Podemos decir también que:

*"MANUAL es un libro en que se concentran las políticas, reglas, normas, procedimientos o informaciones generales que sirven para orientar y uniformar la conducta de cada grupo humano en la empresa".*

#### Importancia.

La importancia de los manuales radica en *"Suministrar información y/o instrucciones que deben conocer los integrantes de la empresa para una mayor coordinación de sus acciones, eliminando la confusión, la duplicidad y la incertidumbre".*

Pueden ayudar a hacer que las instrucciones sean definidas, a declarar políticas y procedimientos, a fijar la responsabilidad a proporcionar soluciones rápidas, a los malos entendimientos y mostrar como puede contribuir el empleado al logro de los objetivos de la empresa.

#### Objetivos.

Los objetivos varían con respecto al tipo de manual de que se trate, pero, entre los principales están:

- a) Facilitar la comprensión de los objetivos y políticas, estructuras y procedimientos de una empresa.
- b) Asegurar la ejecución correcta de las labores encomendadas al proporcionar uniformidad a los procedimientos de trabajo.
- c) Permiten ahorro en tiempo y esfuerzo de los funcionarios, al evitar el dictado constante de instrucciones de trabajo.
- d) Evitan desperdicios de todo tipo de recursos.
- e) Sirven de base al adiestramiento y capacitación.

#### Ventajas.

Dentro de las ventajas de los manuales están:

- Estimular la uniformidad.
- Mejor entendimiento de las normas de la empresa, de la responsabilidad individual y de los procedimientos.
- Se mejora la calidad del trabajo.
- Sirven de base al adiestramiento y para seleccionar y enseñar a los nuevos empleados.
- Crean una mejor armonía y ambiente entre el personal.
- Facilitan las labores de auditoría interna en la revisión del control interno.
- Se evita la pérdida de tiempo y de recursos humanos, materiales y económicos.
- Se evita la implantación de procedimientos incorrectos.
- Ayudan a controlar el cumplimiento de las rutinas y evitan alteraciones arbitrarias.
- Eliminan la confusión.
- Eliminan incertidumbre y duplicidad.
- Son base para programas de simplificación del trabajo y control de costos.

#### Contenido.

En los manuales regularmente se incluye un capítulo de historia de la empresa, uno de las políticas de la organización y uno de políticas generales o departamentales según sea el manual de referencia.

Generalmente un manual contiene los siguientes puntos:

- a) **Objetivos.** Se debe señalar por escrito, en un texto claro y conciso, los objetivos que se pretenden alcanzar.

- b) **Políticas.** También se debe señalar por escrito en un texto claro y conciso, las políticas a seguir.
- c) **Procedimientos.** Exponer en forma ordenada las principales operaciones o pasos de que se compone el procedimiento y la manera de realizarlas.
- d) **Diagramas.** Expresar gráficamente la secuencia de las distintas operaciones de que se compone un procedimiento o parte de él, incluyendo información adicional necesaria.
- f) **Formas.** Se utilizan para vaciar datos. En ellas se establece la información requerida y el orden en que ésta debe proporcionarse. Las formas hacen más sencilla la administración de la documentación y facilitan su tratamiento informático y estadístico.
- g) **Glosario de términos.** Es conveniente incluir un catálogo o vocabulario de términos poco claros, con su correspondiente explicación.

## 6.2 RECOMENDACIONES Y USO DEL MANUAL

Ya que este manual tiene entre sus objetivos aumentar el grado de conciencia y la motivación de los participantes en los programas de Seguridad e Higiene en los centros de trabajo, para iniciar mejoras prácticas, más que el suministrar conocimientos complementarios; proporcionamos las siguientes recomendaciones indispensables para obtener mejores resultados:

- **interesarse más por llevar a la práctica el contenido técnico del manual, que por un aprendizaje puramente teórico.**
- **utilizar el manual como base para provocar discusiones e intercambios de experiencias, y no sólo como un medio de enseñanza.**

Para tener mayor probabilidad de éxito en la aplicación de este manual recomendamos que se sigan los siguientes principios:

- Vincular las condiciones de seguridad e higiene a otros objetivos de la gestión

La identificación de soluciones de bajo costo para los problemas de las condiciones de seguridad e higiene no suele ser suficiente para suscitar el cambio. Los gerentes necesitan comprender que las soluciones de sus problemas cotidianos de producción están vinculadas con mejoras en las condiciones de seguridad e higiene.

- Usar el aprendizaje práctico

Todo aprendizaje debe estar vinculado a medidas encaminadas a la solución de problemas. Esto significa que es necesario concentrarse en sectores en los que puedan tomarse medidas inmediatas.

- Solucione los problemas de una manera integral

A veces las mejoras no dan resultado porque se les pone en práctica de una manera incompleta. Por ejemplo, si usted desea que se utilicen bastidores sobre ruedas para transportar los materiales y productos en lugar de que los carguen los trabajadores; debe ocuparse del estado en que se encuentra el piso del taller.

Con la finalidad de facilitar el acceso a la información más necesaria para los responsables empresariales, el presente manual ha sido elaborado en base a las leyes, reglamentos y normas Oficiales Mexicanas vigentes; sin embargo, las leyes,

reglamentaciones y normas a las que se hace referencia en cada punto deberán ser estudiadas en su totalidad para su correcta y completa aplicación.

Este manual contiene **materia de apoyo** cuyo uso recomendamos para facilitar la puesta en práctica del contenido técnico presentado.

El material de apoyo incluye una lista de control y planillas para vaciar los resultados del seguimiento de los planes de Seguridad e Higiene.<sup>1</sup> Además presentamos ilustraciones que pretenden hacer más amena la lectura del manual, pero que también pueden ser utilizadas para hacer más entretenidas las pláticas y exposiciones sobre Seguridad e Higiene dirigidas a los trabajadores.

Ya que es objetivo de este manual difundir información acerca de la Seguridad e Higiene a todos los niveles de la empresa, en cada punto se presenta información *básica-introductoria* dirigida especialmente a aquellos no familiarizados o con pocos conocimientos sobre la materia. Lo anterior es indispensable en temas como el de Radiaciones Ionizantes, pues como afirma Roland P. Blake en su libro *Seguridad Industrial*: "*Tratándose de trabajadores y también del público en general, la naturaleza misteriosa (para los mal informados) de las radiaciones ionizantes, es un problema difícil de superar. Lo misterioso provoca miedo y éste paraliza la razón..... El hecho de que las sustancias radiactivas y las radiaciones ionizantes en todas sus formas y empleos pueden ser empleadas con seguridad, es algo que conviene inculcar en todo el mundo*".<sup>2</sup>

1. El material de apoyo mencionado se presenta en el punto 6 ADMINISTRACION DE LA SEGURIDAD E HIGIENE

2. Roland P. Blake. Seguridad Industrial. (México, D.F. 1973). p. 163

## **6.3 CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN EN SEGURIDAD**

Los términos capacitación y educación, a pesar de ser ambos el resultado de un proceso de *enseñanza-aprendizaje*, tienen implicaciones diferentes.

**Capacitación** se refiere a la adquisición de conocimientos para manipular algún instrumento o maquinaria. Este término es empleado generalmente en los cursos que se imparten a trabajadores para hacerles capaces de que operen debidamente ciertas técnicas en un campo específico.

**Educación** se refiere a un cambio conductual más permanente, capaz de trascender no sólo en una área especial sino en toda la esfera de actividades del ser humano.

Mientras que con la capacitación se obtiene un cambio de conducta en una práctica determinada, con la educación este cambio es capaz de extenderse a todas las prácticas que realice el hombre.

Para conseguir que el obrero desempeñe su labor de forma segura, en un inicio es necesario capacitarlo mediante uno o varios cursos. Posteriormente se deberá reforzar el comportamiento seguro a través de pláticas destinadas a educarlo en seguridad.

Para lograr que el obrero cambie de una conducta peligrosa a otra que sea segura es necesario que aprenda. El proceso de aprendizaje está íntimamente relacionado con el de enseñanza; mientras que el primero se dedica a los pasos que el alumno tiene que hacer para lograr el cambio, el segundo se dedica a las actividades que el maestro tiene que llevar a cabo para que el alumno aprenda.

Existen muchas formas de lograr que el obrero aprenda a trabajar con seguridad, la más usada y eficaz es mediante cursos, que organice la empresa o que sean impartidos por otras instituciones.

### **6.3.1 NIVELES DE IMPARTICION DE CURSOS**

Estos cursos deben impartirse a tres niveles diferentes:

#### **I) EJECUTIVOS**

Cursos destinados a ejecutivos o al personal que toma decisiones y que se encuentra en un papel supervisor de más alta jerarquía que el supervisor de línea.

El dar a conocer al personal de este nivel las perspectivas que nos presenta la seguridad es esencial, ya que cualquier labor emprendida por los supervisores de línea quienes están íntimamente relacionados con las operaciones, no podrá llevarse a cabo sin el apoyo de la alta dirección. Si al jefe la prevención de accidentes no le interesa es muy probable que a los trabajadores tampoco.

Estos cursos pueden ser elaborados por el Departamento de Seguridad de la compañía, si ésta es muy grande.

## II) SUPERVISORES

Es necesario que los supervisores tomen cursos ya que la prevención de accidentes es un factor determinante en su diaria labor: el logro de la producción.

Las **funciones del supervisor** están íntimamente relacionadas con la seguridad, éstas son:

- a) **Establecer métodos de trabajo.** Fijar una serie de pasos para hacer una operación en una forma ordenada y segura.
- b) **Dar instrucciones al trabajador.** El supervisor debe enseñar como se hace la operación para que ésta llegue a feliz término, lo que implica proceder en el trabajo con seguridad.
- c) **Asignar a la gente a los trabajos.** Destinar a la persona que por sus características físicas y de capacitación, sea apto en la realización de un trabajo especial. Esto aumenta la seguridad ya que si una persona sabe como realizar una operación y su organismo está capacitado para realizarla, la probabilidad de accidente se verá considerablemente reducida.
- d) **Supervisar al personal en el trabajo.** Deben vigilar que los empleados trabajen en forma segura y corregir las posibles fallas.
- e) **Mantener el equipo y lugar de trabajo en condiciones seguras y eficientes.**

## III) AL PERSONAL EN GENERAL

Si se capacita a los supervisores en seguridad es probable disminuir las condiciones inseguras mediante ellos, pero ¿los actos inseguros?. estos en mucho no dependen del supervisor.

Se debe procurar que desde que el trabajador entra a la empresa se le dé a conocer que para ésta es importante su seguridad.

Para que su preparación en seguridad tenga un buen comienzo es necesario:

- a) Que se le dé a conocer que la Gerencia está sinceramente interesada en evitar accidentes.
- b) Es posible impedir que un accidente ocurra.
- c) Es deseable que todo trabajador reporte a su supervisor las condiciones inseguras.
- d) Nadie debe hacerse cargo de un trabajo a menos que haya aprendido como hacerlo y su supervisor le asigne dicho trabajo.

### **6.3.2 ELABORACION DE UN CURSO DE CAPACITACION**

En forma general un curso, a cualquier nivel, puede elaborarse siguiendo este patrón:

**1. Redactar Objetivos.** Los objetivos son los resultados que se desea alcanzar, las actividades que se pretende que el participante pueda efectuar al final del curso.

**2. Estructurar el Contenido.** El contenido del programa será aquello que debe aprender el participante, que por ser amplio se ha organizado en "unidades de instrucción", que son una serie de elementos relacionados entre sí y determinados por los objetivos.

Una opción de como estructurar el contenido es:

- a) Fundamentos de Prevención de Accidentes. En donde se dan generalidades tales como: postura de la Gerencia en relación con la seguridad, análisis de la situación de accidentes en la industria específica, responsabilización a cada nivel.
- b) Costo de accidentes y su efecto en la producción. Presentar cifras que demuestren este alto costo, hacer referencia a su influencia en la producción, discutir aquellos conceptos de costo cargable a un accidente.
- c) El lugar del supervisor, del ejecutivo y del obrero en la Seguridad. Explicar a cada elemento la importancia de su participación en el proceso de prevención de accidentes.
- d) Causas de los accidentes y métodos básicos de prevención. Actos y condiciones inseguras que se cometen más a menudo. Proponer soluciones con ayuda de los participantes.
- e) Resguardo mecánico. Analizar la frecuencia y gravedad de los accidentes originados por la maquinaria. Evaluar la eficiencia de los resguardos que se poseen. Proponer nuevas alternativas. Estudiar la automatización.
- f) Seguridad en el manejo de materiales. Analizar los accidentes producidos por un mal manejo. Proponer soluciones a actos y condiciones inseguras.

- g) Orden y limpieza. Identificar las fuentes de accidentes por el desorden o falta de limpieza. Enfatizar su importancia.
- h) Factores personales en la seguridad. Aspectos humanos que conducen a un accidente y que deben evitarse tanto por el personal como por el supervisor.
- i) Instrucción de trabajo y supervisión de seguridad. Si se enseña a la gente como hacer un trabajo correctamente, no tendrá porque proceder en otra forma. De cualquier manera se debe revisar constantemente que se esté trabajando como se enseña.
- j) Cooperación. La labor de seguridad es una acción conjunta en la que deben participar supervisores, personal en general y ejecutivos.

**3. Plan de Evaluación.** Debe elegirse una forma de evaluar la eficiencia del programa. La evaluación debe ajustarse a los objetivos y los resultados que proporcione nos permitirán saber si el participante ha aprendido lo necesario para realizar su trabajo en forma correcta.

Para el programa de capacitación en seguridad se recomienda que se haga:

- a) Evaluación inmediata, enseguida de haber enseñado algo nuevo. Esta se lleva a cabo durante el desarrollo del programa. Por ejemplo hacer un interrogatorio inmediatamente después de haber explicado las causas de los accidentes. De esta forma se podrá ir corrigiendo y retroalimentando la forma en que se lleva a cabo el curso.

#### **4. Seleccionar Técnicas y Materiales Didácticos.**

Esta selección se hace en base a:

- Los objetivos.
- Recursos Disponibles.
- Número de participantes.

Para la seguridad se recomienda uso de películas, diapositivas, cartelones, folletines humorísticos, en cuanto al conocimiento teórico.

Mientras que para el conocimiento práctico se recomienda utilizar la maquinaria y equipo real de la empresa, haciendo clases *práctico-demostrativas*.

**5. Preparar Actividades de Instrucción.** Se debe prever la forma en que se dará la información, los ejemplos, ejercicios a realizar y la secuencia a seguir.

Esta actividad la lleva a cabo el instructor y es donde se planean las técnicas que se van a seguir para enseñar.

**6. Organización del Curso.** Se planea la distribución y duración de las clases o sesiones, se determina el lugar en que se llevará a cabo el curso, se verifica que en el lugar elegido existan medios tales como mesa-bancos, pizarrón, y el tiempo que durará el receso (si se

considera necesario). En general cuidar que las condiciones materiales sean convenientes para realizar el curso.

Los conocimientos adquiridos en el curso deben reforzarse continuamente. Para ello es recomendable que se organicen en forma periódica y constante:

- Conferencias.
- Pláticas.
- Exposición de películas.
- Asistencia de congresos.

Una práctica muy eficaz, es la plática diaria del supervisor con el trabajador. El primero dedica 5 o 10 minutos diarios para hablar con 1 ó 2 obreros acerca de seguridad en forma ligera. La organización adecuada de estas pláticas ayuda mucho a mejorar la prevención ya que el obrero no se siente presionado por el curso o por el "que dirán" sus compañeros si emite sus críticas o propuestas.



Los cursos de capacitación y las pláticas de seguridad e higiene son indispensables para reforzar la conducta segura en el personal y promover la prevención de accidentes y enfermedades de trabajo en la empresa

## 6.4 ADMINISTRACION DE LA SEGURIDAD E HIGIENE.

La administración profesional de la seguridad e higiene en el trabajo , a través de sus elementos:<sup>3</sup> planeación, organización, dirección<sup>4</sup> y control, así como a las correspondientes actividades asociadas a cada una de esas funciones, constituye la mejor disciplina para disminuir los riesgos de accidentes de trabajo y enfermedad profesional en cualquier empresa.

Las funciones de las **etapas** o elementos **del proceso administrativo** son a grandes rasgos las siguientes:

Se debe saber a donde queremos ir y forjar ese futuro a través de una adecuada PLANEACION; se debe contar con una buena ORGANIZACION para la elaboración de los planes; se debe DIRIGIR, orientar o ejecutar toda una serie de trabajos más o menos complejos; y se debe saber a través del CONTROL, si las cosas suceden, en la progresión y acabado, tal como esperábamos.

La administración de la Seguridad e Higiene no es un proceso estático. Por ello hay que hacer un seguimiento permanente del proceso dinámico de identificar, evaluar y aplicar la metodología adecuada a cada riesgo.

Cuando se han tomado decisiones y se han llevado a cabo las funciones necesarias para hacerlas efectivas, no se ha cerrado el ciclo. No podemos olvidar que no ha terminado el proceso.

Se tiene que estar muy atento a los mínimos cambios que ha sido necesario introducir en los diferentes programas porque habrá que estudiar su viabilidad y permanencia.

Las disposiciones legales que pueden cambiar o aparecer introducirán, sin lugar a dudas, nuevas regulaciones y obligaciones en la empresa.

Por último, la administración deberá ser centinela diligente de los diferentes resultados de los controles establecidos para asegurar que se cumple con la metodología y que son adecuadas las correcciones que dimanen del control.

---

3. Una de las formas más extendidas de agrupar a los elementos, es quizá la que considera en ella cuatro, la cual es seguida, entre otros por Terry; estos elementos son: 1) Planeación 2) Organización 3) Dirección/Ejecución 4) Control.

4. Una variante en esta clasificación es la de llamar al tercer elemento ejecución en lugar de dirección, considerando que la ejecución, por parte de quien administra, consiste en dirigir.

### 6.4.1 PLANEACION DE LA SEGURIDAD E HIGIENE

Planificar es, para cualquier tipo de trabajo, un concepto en esencia muy similar al de prevención: es anticipación. Cuando se planifica, se debe tener muy presente la diferencia entre lo deseable y lo posible.

Planificar bien, implica tener un conocimiento exhaustivo y muy realista del pasado (hechos y causas)<sup>5</sup>.

En seguida presentaremos las **actividades de la función planeación** y un comentario de cada una de ellas:

**\* Hacer Previsiones**

La previsión se basa en lo que sucederá si por nuestra parte no hacemos nada para modificarlo, es hacer un pronóstico.<sup>6</sup>

**\* Ejar Objetivos**

Los objetivos constituyen las metas, los fines, los resultados que deseamos obtener en todo tipo de trabajo.

**\* Establecimiento de Políticas**

Si quisiéramos resumir al máximo nuestros pensamientos diríamos que los objetivos son el QUE y las políticas el COMO.

**\* Programas y Plazos**

Los programas representan una enumeración ordenada de tareas que forman parte de un programam de seguridad.

Los plazos son el tiempo necesario para realizar cada tarea.

**\* Procedimientos y Presupuestos**

Con el procedimiento se pretende definir la forma más eficaz de realizar una tarea. La planeación es el mejor momento para revisar procedimientos y formular otros nuevos.

El presupuesto se debe entender como la contribución necesaria para conseguir el objetivo.

5. Las estadísticas de accidentes son de radical importancia en la planeación. Véase en esta tesis el punto 3.2.1 ESTADISTICAS DE ACCIDENTES EN LA INDUSTRIA NACIONAL.

6. Véase en esta tesis el punto 3.2.1 ESTADISTICAS DE ACCIDENTES EN LA INDUSTRIA NACIONAL. donde se presentan ejemplos de proyección a futuro (predicción) de tasas de riesgos de trabajo utilizando el método estadístico de regresión lineal.

## 6.4.2 ORGANIZACION DE LA SEGURIDAD E HIGIENE

La función organización en toda empresa es indispensable; pues se sabe que no es posible alcanzar ningún objetivo, ya sea en los renglones de producción, inspección, adiestramiento ventas o prevención de accidentes, sin una organización adecuada, y que nada se logrará si todos los niveles de la empresa no están coordinados hacia la consecución de dicho objetivo.

Comentemos las **actividades** que integran la función organización:

### \* Estructura de la Organización

Existen diversos tipos de organizaciones, entre ellas podemos mencionar la organización lineal en donde la responsabilidad de la labor de la seguridad se concentra en el jefe de cada unidad, suele encontrarse entre empresas demasiado pequeñas para justificar el empleo de un ingeniero de seguridad de tiempo completo. En empresas con más recursos existe el tipo de organización en el que se tiene un director de seguridad. En las empresas demasiado pequeñas para justificar el empleo permanente de un director de seguridad, ésta se maneja a través de comisiones.<sup>7</sup> En México la Ley Federal del Trabajo, en su artículo 509, dispone que se organicen *Comisiones de Seguridad e Higiene* en cada empresa o establecimiento con igual número de representantes de los trabajadores y del patrón.<sup>8</sup>

### \* Delegación

La delegación es una asignación y transmisión de trabajos que lleva implícita la cesión de autoridad para realizarlos, al tiempo que debe hacerse responder de los resultados obtenidos.

### \* Establecimiento de Relaciones

En toda organización hay que estimular un ambiente de colaboración entre el personal mediante el adecuado establecimiento de relaciones.

7. Cfr., Roland P. Blake, Seguridad Industrial (México, Diana, 1973), págs. 309, 310, 311

8. Véase en esta tesis el punto 2.3.4 COMISIONES MIXTAS DE SEGURIDAD E HIGIENE.

### 6.4.3 DIRECCION DE LA SEGURIDAD E HIGIENE

La función dirección, también llamada orientación o ejecución, consiste en estimular en otros el deseo de actuar correctamente.

Veamos brevemente las **actividades** de ésta función:

\* **Motivación**

La palabra clave que nos define la motivación es el convencimiento, porque se trata de animar y estimular a que se realice el trabajo encomendado y eso no da buenos resultados si no se hace con el arte de saber convencer.

En México las medidas encaminadas a satisfacer las necesidades fisiológicas y de seguridad del trabajador (*Jerarquía de las necesidades de Maslow*), son la mejor manera de lograr la motivación de los trabajadores.<sup>9</sup>

\* **Selección del Personal**

La selección del personal es el acoplar a las personas a las funciones que le son más afines y que pueden proporcionarles mayores posibilidades. La selección incluye la promoción y cambios de puesto de trabajo en donde deben ser aspectos condicionantes los conocimientos y capacidades sobre la seguridad requerida en el nuevo puesto.

\* **Adiestramiento**

El adiestramiento es una contribución que debe de hacerse al perfeccionamiento de aptitudes del personal, conocimientos, carácter y habilidades.

El adiestramiento en seguridad es un imperativo para evitar los fallos e imperfecciones que posteriormente podrían convertirse en hábitos.<sup>10</sup>

\* **Comunicación**

Cuando decimos lo que queremos decir y se nos entiende como nosotros lo entendemos nos encontramos con el óptimo de la comunicación.<sup>11</sup>

\* **Toma de decisiones**

Las decisiones son el motor de la empresa porque sin ella no hay trabajo evolutivo, no hay progreso. Y desde luego, sin decisiones no es posible la seguridad e higiene en la práctica.

---

9. Véase en esta tesis el punto 2.6 HACIA DONDE DEBE ENFOCARSE LA SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN MEXICO.

10. Véase en esta tesis el punto 6.3 CAPACITACION Y EDUCACION EN SEGURIDAD

11. Adolfo Rodellar Lisa. Seguridad e Higiene en el Trabajo (España, Marcombo, 1988), p. 133

#### **6.4.4 CONTROL DE LA SEGURIDAD E HIGIENE**

El control es la función que nos permite apreciar y regular el trabajo, tanto en su progreso como en su acabado.

A continuación comentamos las **actividades de la función control**:

**\* Eijación de Estándares**

Para cualquier trabajo de seguridad o tarea incluida en el control se deben fijar unos niveles que se desean conseguir, unos criterios, unas normas.<sup>12</sup>

**\* Medición**

Una vez que se sabe el nivel de trabajo esperado, el siguiente paso es saber lo que se ha hecho realmente. Hay que medirlo.

**\* Evaluación**

Es la comparación entre los resultados de la medición y los estándares. El resultado de la evaluación permite poner énfasis en las desviaciones más importantes y significativas.

**\* Corrección**

Implica adoptar las medidas correctoras más adecuadas a cada situación para situarse nuevamente en lo que se desea alcanzar en el futuro.

#### **6.4.5 MATERIAL DE APOYO**

El material de apoyo que se presenta constituye un instrumento eficaz para que las empresas:

- 1) Identifiquen las mejoras que pueden adoptar (LISTA DE CONTROL)
- 2) Planean las acciones a tomar (Folleto Informativo-PLAN DE ACCION)

---

<sup>12</sup>. Es objetivo de este manual presentar de una manera actualizada las normas de seguridad e higiene industrial vigentes más importantes (véanse los puntos 6.5, 6.6, 6.7, 6.8 y 6.9 de esta tesis).

- 3) Registren el seguimiento y los resultados de las mejoras adoptadas (Planillas: RESULTADOS DEL SEGUIMIENTO y RESUMEN DE LOS RESULTADOS DEL SEGUIMIENTO)

La LISTA DE CONTROL contiene instrucciones para su utilización, el resto del material de apoyo se presenta con un modelo completado que muestra mediante un ejemplo supuesto la forma correcta de emplear cada planilla.



La administración profesional de la seguridad e higiene constituye la mejor disciplina para disminuir los riesgos de accidentes y enfermedades de trabajo en cualquier empresa.

## Lista de control

### Cómo usar la lista de control

- 1** Si usted no se ocupa de su propia compañía, tendrá necesidad de algunas informaciones de tipo general. Formule todas las preguntas necesarias al propietario o al gerente. Usted tiene que enterarse de los principales productos y métodos de producción, la cantidad de trabajadores (de uno u otro sexo), las horas de trabajo (incluida la pausa para el almuerzo, otras pausas y las horas extraordinarias) y todo tipo de problemas laborales y de funcionamiento.
- 2** Defina el área de trabajo que habrá de ser evaluada. En el caso de una pequeña empresa, la evaluación puede comprender al conjunto del área productiva. En el caso de una empresa más grande, es posible elegir algunas áreas particulares, con objeto de evaluarlas por separado.
- 3** Antes de iniciar la evaluación, lea la lista de control y dedique algunos minutos a recorrer el área de trabajo.
- 4** Lea atentamente cada uno de los puntos de la lista de control. Busque la manera de aplicar la medida del caso. Si fuera necesario, formule preguntas al propietario o a los trabajadores. Si la medida ya ha sido aplicada o no se la necesita, marque **NO** debajo de «¿Propone usted alguna medida?». Si usted considera que la misma valdría la pena, marque **SI**. Emplee el espacio asignado a las **OBSERVACIONES** para describir su sugerencia o la ubicación de la misma.
- 5** Después de haber terminado, mire una vez más los puntos en donde ha marcado **SI**. Seleccione algunos de los que los beneficios parezcan ser los más importantes. Marque dichos puntos como **PRIORITARIOS**.
- 6** Antes de concluir, confirme que todos los puntos han sido marcados con un **SI** o un **NO** y que algunos de los que han sido marcados **SI** también lo han sido como **PRIORITARIOS**.

### Almacenamiento y manipulación de materiales

- 1** Desplazar del lugar de trabajo todo lo que no se usa frecuentemente.  
¿Propone usted alguna medida?  
 No     SI     Prioridad

### Observaciones

- 2** Proveer la estantería que requiere el almacenamiento de herramientas, materias primas, registros y productos.

¿Propone usted alguna medida?

No     SI     Prioridad

### Observaciones

- 3** Usar plataformas diseñadas especialmente para sostener y desplazar materias primas, piezas semelaboradas y productos.

¿Propone usted alguna medida?

No     SI     Prioridad

### Observaciones

- 4** Colocar sobre ruedas los bastidores, armarios, bancos de trabajo, etc., para facilitar su manipulación.

¿Propone usted alguna medida?

No     SI     Prioridad

### Observaciones

- 5** Usar carretillas, estantes móviles, guías, líneas transportadoras u otros medios mecánicos para desplazar cargas pesadas.

¿Propone usted alguna medida?

No     SI     Prioridad

### Observaciones

**Puestos de trabajo**

6 Colocar botones, herramientas, controles y materiales al alcance inmediato de los trabajadores.

¿Propone usted alguna medida?

No  Si  Prioridad

Observaciones

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7 Usar montacargas, palancas u otros medios mecánicos para reducir los esfuerzos exigidos a los trabajadores.

¿Propone usted alguna medida?

No  Si  Prioridad

Observaciones

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

8 Proporcionar una superficie estable de trabajo en cada puesto de trabajo.

¿Propone usted alguna medida?

No  Si  Prioridad

Observaciones

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

9 Usar plantillas, prensas, tornillos de banco u otros accesorios para sostener las piezas mientras se está efectuando el trabajo.

¿Propone usted alguna medida?

No  Si  Prioridad

Observaciones

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

10 Elevar la posición de los equipos, controles o superficies de trabajo para evitar posturas de trabajo encorvadas o con las manos en alto.

¿Propone usted alguna medida?

No  Si  Prioridad

Observaciones

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

11 Cambiar los métodos de trabajo para que los trabajadores puedan alternar posiciones de trabajo de pie y sentados.

¿Propone usted alguna medida?

No  Si  Prioridad

Observaciones

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

12 Proporcionar sillas o bancos de altura apropiada y dotados de respaldos resistentes

¿Propone usted alguna medida?

No  Si  Prioridad

Observaciones

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Uso eficiente de la maquinaria**

13 Instalar protecciones adecuadas en las partes móviles peligrosas de las máquinas y en los equipos de transmisión de la fuerza motriz.

¿Propone usted alguna medida?

No  Si  Prioridad

Observaciones

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

14 Usar dispositivos de seguridad que impidan el funcionamiento de las máquinas cuando las manos de los trabajadores corren peligro.

¿Propone usted alguna medida?

No  Sí  Prioridad

Observaciones

---

---

---

15 Rediseñar las protecciones que obstaculizan la visibilidad, la producción o el mantenimiento de las máquinas

¿Propone usted alguna medida?

No  Sí  Prioridad

Observaciones

---

---

---

16 Emplear dispositivos mecánicos o cargadores para el aprovisionamiento de las máquinas, con el propósito de evitar los riesgos e incrementar la producción.

¿Propone usted alguna medida?

No  Sí  Prioridad

Observaciones

---

---

---

17 Asegurarse de que las máquinas son objeto de un buen mantenimiento y de que ninguna de sus piezas está rota o gastada.

¿Propone usted alguna medida?

No  Sí  Prioridad

Observaciones

---

---

---

**Control de sustancias peligrosas**

18 Sustituir los productos químicos peligrosos, tales como solventes orgánicos, por sustancias menos peligrosas, tales como soda cáustica o jabón

¿Propone usted alguna medida?

No  Sí  Prioridad

Observaciones

---

---

---

19 Asegurarse de que todos los solventes orgánicos, pinturas, colas, etc., se hallan en recipientes cubiertos

¿Propone usted alguna medida?

No  Sí  Prioridad

Observaciones

---

---

---

20 Instalar o mejorar una ventilación local por escape.

¿Propone usted alguna medida?

No  Sí  Prioridad

Observaciones

---

---

---

21 Asegurarse de que los trabajadores expuestos a sustancias peligrosas se lavan sus manos con jabón antes de comer o beber y de que lavan su vestimenta y se la cambian antes de regresar a sus casas.

¿Propone usted alguna medida?

No  Sí  Prioridad

Observaciones

---

---

---

**22** Proveer una cantidad apropiada de lentes adecuados de gafas de protección, defensas faciales, máscaras, tapones auditivos, calzado de seguridad, cascos de protección o cuantos

¿Propone usted alguna medida?

No  Sí  Prioridad

Observaciones

---



---



---

**23** Instruir y adiestrar a los trabajadores en el uso y el mantenimiento adecuados de los equipos de protección personal y supervisar periódicamente su empleo

¿Propone usted alguna medida?

No  Sí  Prioridad

Observaciones

---



---



---

**Iluminación**

**24** Añadir claraboyas y conservarlas limpias, lo mismo que las ventanas

¿Propone usted alguna medida?

No  Sí  Prioridad

Observaciones

---



---



---

**25** Pintar los techos rasos de blanco y las paredes con colores claros, y mantenerlos limpios.

¿Propone usted alguna medida?

No  Sí  Prioridad

Observaciones

---



---



---

**26** Proveer iluminación general artificial acorde con el tipo de trabajo que se realiza, agregando nuevas fuentes, instalando reflectores o reubicando las luminarias existentes

¿Propone usted alguna medida?

No  Sí  Prioridad

Observaciones

---



---



---

**27** Disminuir la distracción y la fatiga de la vista que provoca el resplandor instalando pantallas o reubicando las lámparas, utilizando superficies mates en lugar de brillantes o cambiando de posición a los trabajadores de forma que no estén en la trayectoria de la luz de las ventanas o de otras fuentes

¿Propone usted alguna medida?

No  Sí  Prioridad

Observaciones

---



---



---

**28** Proporcionar iluminación localizada o lámparas ajustables, en especial para los trabajos de precisión

¿Propone usted alguna medida?

No  Sí  Prioridad

Observaciones

---



---



---

**29** Limpiar y mantener los artefactos luminosos y reemplazar las bombillas periódicamente

¿Propone usted alguna medida?

No  Sí  Prioridad

Observaciones

---



---



---

### Servicios de bienestar

- 30 Proporcionar un suministro adecuado de agua potable fresca en todos los puestos de trabajo  
¿Propone usted alguna medida?  
 No     Sí     Prioridad

Observaciones

---



---

- 31 Proveer instalaciones sanitarias que sean limpiadas periódicamente y se hallen cerca del puesto de trabajo, incluso jabón para lavarse y retretes separados para varones y mujeres  
¿Propone usted alguna medida?  
 No     Sí     Prioridad

Observaciones

---



---

- 32 Proporcionar un lugar separado, cómodo e higiénico para las comidas  
¿Propone usted alguna medida?  
 No     Sí     Prioridad

Observaciones

---



---

- 33 Suministrar depósitos para guardar la ropa, bicicletas u otros efectos personales  
¿Propone usted alguna medida?  
 No     Sí     Prioridad

Observaciones

---



---

- 34 Proporcionar equipo de primeros auxilios y capacitar a una persona en la prestación de los mismos  
¿Propone usted alguna medida?  
 No     Sí     Prioridad

Observaciones

---



---

### Edificios e instalaciones industriales

- 35 Mejorar la protección térmica del edificio reforzando las paredes metálicas y los techos con materiales aislantes  
¿Propone usted alguna medida?  
 No     Sí     Prioridad

Observaciones

---



---

- 36 Aumentar la ventilación natural con más aberturas en techos y paredes y más ventanas y portales  
¿Propone usted alguna medida?  
 No     Sí     Prioridad

Observaciones

---



---

- 37 Desplazar fuera del taller las fuentes de calor, ruido y emanaciones, las soldadoras de arco, etc. o instalar adecuados tubos de escape, barreras o mamparas o recurrir a otras soluciones  
¿Propone usted alguna medida?  
 No     Sí     Prioridad

Observaciones

---



---

- 38 Proveer suficientes extinguidores de fuego ubicados en lugares fácilmente accesibles y verificar que los trabajadores sepan utilizarlos  
¿Propone usted alguna medida?  
 No     Sí     Prioridad

Observaciones

---



---

39 Dotar a cada piso o a cada cuarto de grandes dimensiones de por lo menos dos salidas sin obstrucciones.

¿Propone usted alguna medida?

No     Sí     Prioridad

Observaciones

---

---

---

---

40 Mantener libres los pasillos y colocar señales o barreras para que queden libres. Esto es útil para el desplazamiento de personas y materiales.

¿Propone usted alguna medida?

No     Sí     Prioridad

Observaciones

---

---

---

---

41 Eliminar conexiones eléctricas desfilachadas, en mal estado, anudadas o múltiples.

¿Propone usted alguna medida?

No     Sí     Prioridad

Observaciones

---

---

---

---

Planilla  
RESULTADOS DEL SEGUIMIENTO

Fechas de la formación \_\_\_\_\_ Fechas del seguimiento: \_\_\_\_\_

Nombre de la empresa/ mejora planeada	Resultados *	Problemas, limitaciones y otros comentarios

\* T = terminado, E = en curso, IP = todavía planeado pero no se ha tomado ninguna medida; A = abandonado

Modelo de planilla completada  
RESULTADOS DEL SEGUIMIENTO

Fecha de la formación: 3-28 de octubre de 1994 Fecha del seguimiento: 6-17 de marzo de 1995

Nombre de la empresa/ obra planeada	Resolución *	Problemas, limitaciones y otros comentarios
<u>Empresa A</u>		
1. Despejar pasillos y pintar rayas	T	Pasillos despejados durante la visita
2. Proporcionar bastidores de almacenamiento	T	Mucho espacio ahorrado
3. Proporcionar gafas de seguridad a los amoladores	T	Se suministran pero no se usan; son incómodas para los trabajadores
4. Instalar claraboya	T	El propietario está muy satisfecho, pero se observan algunos problemas de calentamiento
5. Proporcionar estanterías	TP	Demora debida al costo
6. Construir comedor	EC	Casi terminado; los trabajadores lo construyen en su tiempo libre.

\* T = terminado, EC = en curso, TP = todo el planillo por no haberse tomado ninguna medida, A = abandonado;

**Planilla**

**RESUMEN DE LOS RESULTADOS DEL SEGUIMIENTO**

Sector técnico	Número de mejoras en el Plan de acción original	Resultados			
		Completados	En curso	Todavía planeados	Abandonados
Amacenamiento y manipulación de materiales					
Diseño de los puestos de trabajo					
Uso eficiente de la maquinaria					
Control de sustancias peligrosas					
Iluminación					
Servicios de bienestar					
Instalaciones industriales					
Organización del trabajo					
<i>Totales</i>					

Principales problemas o dificultades observados: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Modelo de planilla completada

RESUMEN DE LOS RESULTADOS DEL SEGUIMIENTO

Sector técnico	Número de mejoras en el Plan de acción original	Resultados			
		Completados	En curso	Todavía planeados	Abandonados
Almacenamiento y manipulación de materiales	24	20	—	2	2
Diseño de los puestos de trabajo	12	10	1	1	—
Uso eficiente de la maquinaria	8	6	—	2	—
Control de sustancias peligrosas	10	5	3	1	1
Iluminación	23	20	—	1	2
Servicios de bienestar	10	8	1	1	—
Instalaciones industriales	6	4	—	1	1
Organización del trabajo	4	2	1	1	—
Totales	97	75(77%)	6(6%)	10(10%)	6(6%)

Principales problemas o dificultades observados: 1. Falta de cooperación de los trabajadores (por ejemplo, para el mantenimiento del orden), 2. Problemas financieros, 3. La concepción de mejoras no funcionó,



Modelo de folleto informativo completado

PLAN DE ACCION

Nombre de la empresa: Industria metalúrgica S.A.

Página 1

Tipo de mejora: Almacenamiento y manipulación de materiales

Fecha \_\_\_\_\_

Descripción de la mejora		
Localización en la fábrica	Descripción	Fecha aproximada de su realización
Toda la fábrica.	Mantener libres el piso y los pasillos.	
Desde el sector de inspección hasta el almacenamiento.	Diseñar y fabricar bastidores móviles de almacenamiento para las mercancías terminadas.	
Desde el almacenamiento hasta el sector de montaje.	Usar tarimas para desplazar piezas.	
Toda la fábrica.	Comprar caudilla resistente para desplazar elementos pesados.	

\*Deben prepararse hojas especiales para cada uno de los temas siguientes: almacenamiento y manipulación de materiales, puestos de trabajo, uso eficiente de la maquinaria, control de sustancias peligrosas, iluminación, servicios de bienestar, edificios e instalaciones, organización del trabajo.

## 6.5 SEGURIDAD CONTRA AGENTES FISICOS, QUIMICOS Y BIOLÓGICOS

### 6.5.1 SEGURIDAD CONTRA AGENTES FISICOS

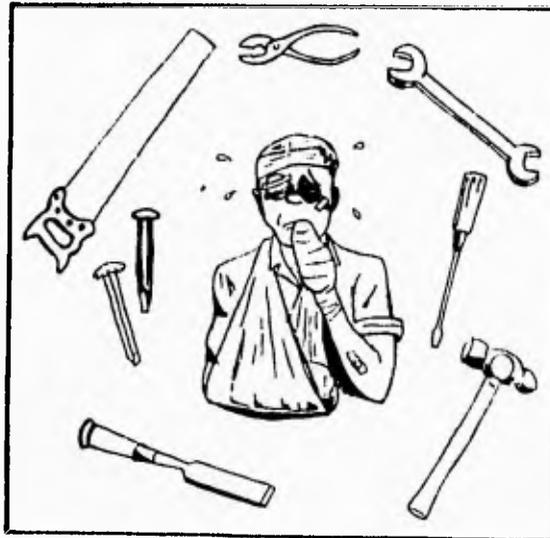
#### 6.5.1.1 AREA MECÁNICA

##### 6.5.1.1.1 HERRAMIENTAS

###### I. HERRAMIENTAS DE MANO

Las herramientas de mano producen accidentes de trabajo. La gravedad que producen es muy baja, y por esta razón se descuida el control de esta fuente de accidentes.

Entre las incapacidades, se cuenta la pérdida de la vista causada por astillas lanzadas por herramientas; ruptura de los tendones por cuchillas y otros instrumentos cortantes; fracturas producidas por la caída de pinzas, llaves, etc., e infecciones resultantes de heridas penetrantes.



A) PRINCIPALES CAUSAS DE ACCIDENTES DE TRABAJO DEBIDOS A LAS HERRAMIENTAS DE MANO.

1.- HERRAMIENTAS DEFECTUOSAS.

Todas las herramientas deben revisarse cuidadosamente antes de utilizarse. Esta obligación corresponde al sobrestante, al encargado del depósito de herramientas, y a los operarios. Toda fábrica o taller, grande o pequeño, debe contar con un programa de control de herramientas, a fin de que las defectuosas sean retiradas del servicio cuanto antes y restauradas a condiciones adecuadas, seguras y utilizables antes de regresarlas a los obreros.

2.- EMPLEO DE HERRAMIENTAS INADECUADAS.

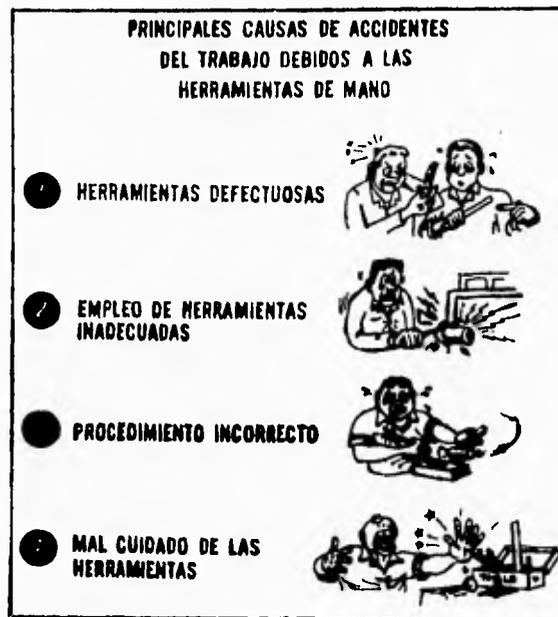
Hay que enseñar al trabajador a utilizar la herramienta idónea para cada propósito realizado en su trabajo, y supervisarlos para comprobar que efectivamente la emplee. La falta de conocimientos, la pereza o el descuido, o la voluntaria desobediencia de las instrucciones, ameritan la intervención del supervisor y las medidas disciplinarias correspondientes.

3.- PROCEDIMIENTO INCORRECTO.

Hay que enseñarle al operario el empleo correcto de todas y cada una de las herramientas que pudiere necesitar en su trabajo, así como las consecuencias del mal uso como heridas, mala calidad del trabajo, daños a las herramientas, etc.

4.- MAL CUIDADO DE LAS HERRAMIENTAS.

El mal cuidado de las herramientas es consecuencia de no seguir un programa claramente trazado y planificado para el control y la conservación de dichos instrumentos de trabajo. El uso adecuado, la devolución puntual, la reparación adecuada y la supervisión de su entrega a los operadores son elementos básicos de todo buen programa encaminado a la conservación y el cuidado de las herramientas. Dicho programa exige supervisión y revisión diaria, a fin de comprobar que se está realizando de acuerdo con los lineamientos trazados.



### B) DEFECTOS DE LAS HERRAMIENTAS.

Se deben revisar cuidadosamente las herramientas, por si presentan cualquier defecto que las vuelva peligrosas para el fin a que están destinadas.



CINCELES Y PUNZONES (HERRAMIENTAS DE GOLPE).

Puntas o cabezas mal templadas (cabezas aplastadas o astilladas; puntas deformadas o rotas), longitud inadecuada, etc.

TALADROS, BARRENAS, BROCAS, ETC.

Mal templados; embotados, gastados; filos mellados; con la espiga rota, gastada o estropeada.

LIMAS.

Carente de mango, cola deformada o rota; picadura gastada o embotada, bordes mellados; limas rotas.

SERRUCHOS.

Dientes mal ajustados, o mal afilados; hojas curvadas; mangos sueltos o rotos.

MARTHILLOS.

Mangos sueltos, hendidos o ásperos; cabezas melladas, aplastadas o astilladas; mñas dobladas o rotas; equilibrio defectuoso. Cuñas inadecuadas o faltantes.

GANCHOS, TENAZAS, ETC.

Forma inadecuada, flojos, puntas embotadas, deformados.

CUCHILLOS.

Embotados, mellados, o con filos o puntas mal conformados; mango suelto, roto o corto. Mal afilados, sin guarda para la mano o con guarda inadecuada.

GATOS DE PALANCA O DE TORNILLO.

Engranés, cremalleras o fiador gastados. Hilos de rosca gastados o rotos; dispositivo de retención roto, abombado, gastado o mal diseñado. Mango curvado, demasiado pequeño o demasiado suelto.

**ZAPAPICOS, HACHAS, PALANCAS DE GANCHO.**

Mangos sueltos, hendidos o rotos. Puntas o filos embotados, mellados o mal templados. Mal calibrados.

**DESTORNILLADORES.**

Mangos hendidos, sueltos o rotos; hoja mellada o deformada; cola curvada.

**PALAS.**

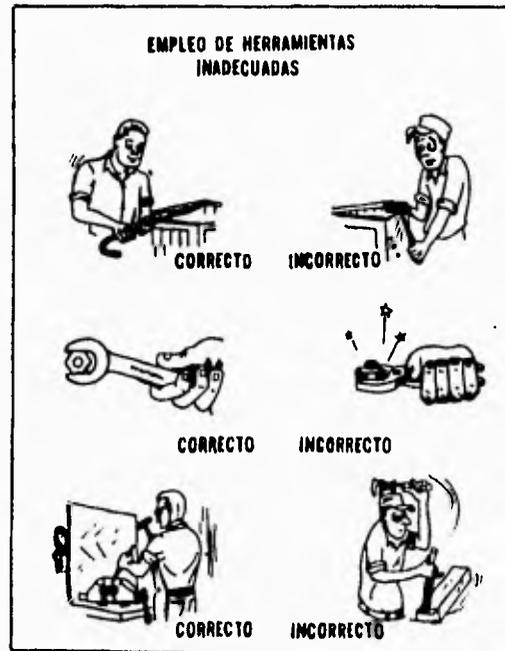
Mangos rotos, hendidos o sueltos; hoja deformada o mellada.

**LLAVES DE TUÉRCA.**

Mordazas gastadas o abombadas; mangos ásperos o curvados; mecanismo gastado, atascado o roto.

**C) EMPLEO DE HERRAMIENTAS.**

Emplear la herramienta adecuada para la labor significa hacer uso de herramientas de mano destinadas al uso específico para el que fueron proyectadas y especialmente diseñadas.



A continuación se dan algunos usos correctos e incorrectos de las herramientas de mano que se utilizan a diario en fábricas y talleres:

HERRAMIENTA	USO INCORRECTO	USO CORRECTO
Cinceles, formones.	Como destornillador; como palanca	Para cortar madera o metal.
Barrenas, brocas, etc.	Utilizarlas en material inadecuado.	Utilizarlas con el material adecuado.
Limas.	Utilizarlas como martillo o palanca.	Para limar metales.
Serruchos o sierras de mano.	Utilizarlas con material inadecuado. Utilizar sierras al hilo para trozar.  Utilizar la sierra de trozar para aserrar al hilo.	Utilizarlas con material adecuado. Utilícese sierra de trozar para aserrar transversalmente a la veta. Utilícese la sierra al hilo para aserrar en el sentido de la veta.
Martillos	Utilizar el martillo de uñas para trabajar acero muy templado. Utilizar el martillo de mecánico cual si fuese de carpintero. Utilizar el martillo de uñas como cincel.	Utilícese para trabajos de carpintería.  Utilícese para trabajos de mecánica.  Utilícese para arrancar clavos.
Cuchillos	Emplearlo como destornillador o palanca.	Utilícese exclusivamente para cortar.
Gatos	Sobrecargarlos, utilizarlos como soporte después del levantamiento.	Levantar pesos dentro de sus límites.

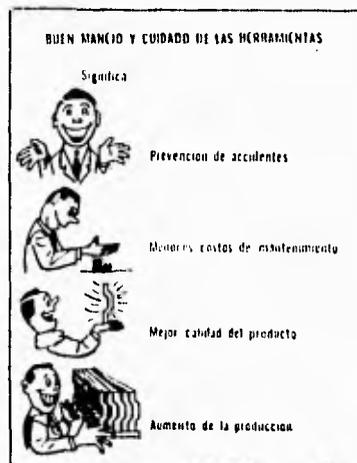
HERRAMIENTA	USO INCORRECTO	USO CORRECTO
Zapapicos	Para que sirvan de palanca.	Romper suelos o pavimentos.
Hachas	Como palancas o cuñas; para cortar materiales inadecuados.	Para cortar, picar o partir material adecuado, tal como madera.
Destornilladores	Como palanca, cuña o cincel.	Para aflojar o apretar tornillos, exclusivamente
Pala	Como azada, cuña o palanca	Para mover materiales cual si fuese una cuchara.
Llave de tuercas	Utilizarlas como martillo o utilizar el tipo inadecuado de llave.	Aflojar o apretar juntas que tengan roscas como medio de unión, tales como pernos, tubos, etc.
Alicatas o pinzas	Para apretar o aflojar tuercas.	Para asir y retirar objetos pequeños.
Calibradores y reglas.	Como palancas.	Medir claros y tolerancias.
Micrómetros	Como abrazaderas.	Exclusivamente para mediciones finas.

## II. HERRAMIENTAS ELECTRICAS, NEUMATICAS Y PORTATILES

Cuando se manejen herramientas eléctricas, neumáticas y portátiles, se deberán seguir las siguientes medidas de seguridad.

- Este tipo de herramientas se deberán utilizar únicamente para los fines específicos para los cuales hayan sido diseñadas.
- Las herramientas eléctricas, neumáticas o portátiles, se deberán inspeccionar, limpiar y ser objeto de un mantenimiento preventivo más periódico.
- Las mangueras y conexiones que sean utilizadas para conducir aire comprimido a las herramientas neumáticas portátiles, deberán estar unidas firmemente a los tubos de salida permanentes y mantenerse fuera de los pasillos de tránsito de trabajadores y vehículos, o en su caso colocar avisos de precaución claramente visibles.
- Las herramientas eléctricas manuales, deberán tener su conexión adicional a tierra para proteger de descargas a los operarios.

## III. VENTAJAS DEL BUEN MANEJO Y CUIDADO DE LAS HERRAMIENTAS





#### BIBLIOGRAFIA:

- E.E.U.U., Bureau of Labor Standards. *Seguridad Industrial*. México. Herrera Hermanos, 1970, (Manual de Adiestramiento, núm. 76). Páginas: 19-44.

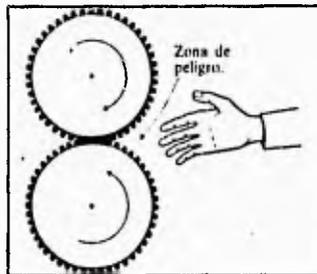
#### **6.5.1.1.2 SISTEMAS DE PROTECCION Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD EN LA MAQUINARIA Y EQUIPO.**

Las lesiones ocasionadas por las máquinas se deben en general a una falta de comprensión de los riesgos, y a la carencia de un diseño seguro que reduzca su potencial para causar daños y llegar a un límite que permita efectuar con seguridad el trabajo. Aun cuando las máquinas se diseñan para realizar una variedad de tareas, hay un factor común a todas ellas; para operar utilizan el movimiento. Este, por lo tanto, puede considerarse como la propiedad fundamental, que al establecer contacto con el hombre constituye la razón básica de los accidentes en las máquinas.

Los dispositivos de seguridad de las máquinas y de los lugares de trabajo en general son una fase importante de la prevención de accidentes.

En muchas máquinas, dispositivos autolubricantes, o de lubricación automática reducen el riesgo para el personal que entre en contacto con piezas móviles. Sin embargo, es esencial que el usuario tome precauciones para asegurar una protección completa a su

personal. Las zonas de trabajo que se encuentran en lugares peligrosos deben resguardarse para eliminar los peligros implicados.

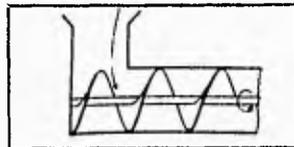


Lesión ocasionada por ruedas dentadas convergentes.

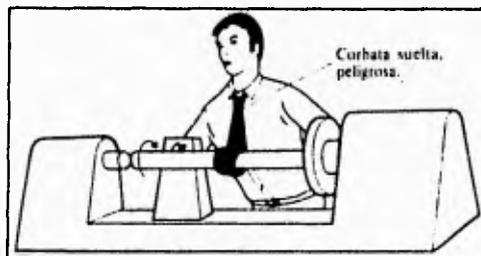


Lesión ocasionada por una cadena que pasa sobre una rueda impulsora.

Zona de peligro



Lesión ocasionada por la acción de hélice en un trasportador de tornillo sin fin.



Enrollamiento de piezas sueltas de ropa sobre una superficie suave en giro.

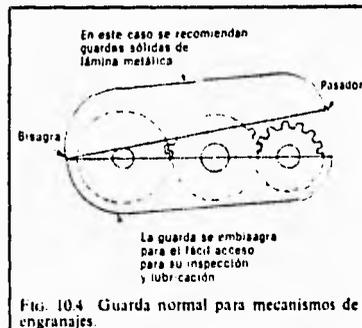


Enrollamiento de ropas sueltas sobre una pieza saliente en giro

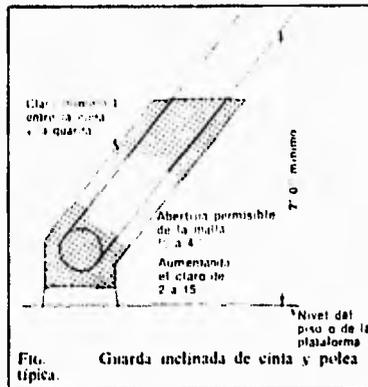
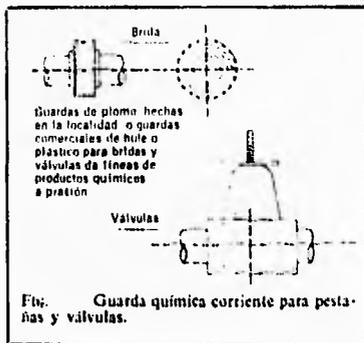
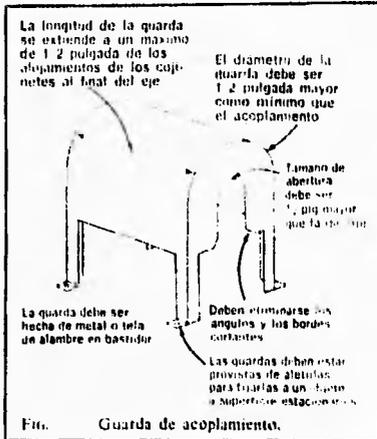
Los sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo, sirven para prevenir y proteger a los trabajadores contra riesgos de trabajo.

A) Medidas a tomar por la empresa:

- 1.- Proporcionar al trabajador la capacitación y adiestramiento necesarios para la instalación, mantenimiento, operación y bloqueo de energía de las máquinas, a fin de prevenir los riesgos.
- 2.- Establecer los procedimientos necesarios:
  - a) Las máquinas del centro de trabajo deberán estar señaladas adecuadamente.
  - b) Los dispositivos de seguridad serán diseñados o rediseñados en función del análisis y evaluación de los riesgos mecánicos generados durante la operación de las máquinas.
  - c) Instalar los dispositivos de seguridad a las máquinas.



- d) Los trabajadores deberán realizar sus operaciones con los dispositivos de seguridad debidamente colocados en las máquinas.
- e) El diseño y rediseño de protectores y dispositivos de operación, se realizarán en función del análisis y evaluación de los riesgos mecánicos generados durante la operación de las máquinas.
- f) Instalar los dispositivos de seguridad en el punto de operación o en la zona de la maquinaria o equipo en donde entra en contacto con ella el trabajador para realizar su trabajo.



- g) Las grúas viajeras deben contar con un dispositivo sonoro que indique la operación de las mismas en cualquier tipo de movimiento.
  - h) Instalar en los ascensores para carga, un mecanismo de seguridad unido a la estructura de la cabina, capaz de pararla y sostenerla en caso de emergencia.
  - i) Instalar en el interior de la cabina de los ascensores que operen manualmente, frenos de mano que funcionen en ambas direcciones de movimiento.
  - j) Instalar en los ascensores para carga movidos por fuerza mecánica, dispositivos para evitar que la cabina se pase del piso más alto o del más bajo, según sea el caso.
  - k) Instalar en los montacargas, tractores y carretillas autopropulsados, cuando las ruedas se proyecten fuera de la carrocería, resguardos adicionales que cubran la mitad superior de éstas, dispositivos sonoros y luminosos intermitentes que permitan al operador avisar el movimiento del vehículo. Asimismo tener por escrito el uso de estos dispositivos durante la operación de los equipos.
  - l) Los centros de trabajo donde se instalen máquinas, partes de ella u otros equipos de trabajo nuevos, la cimentación que se efectúe estará en función de los resultados de un estudio previo, realizado para tal fin.
  - m) Instalar un sistema de bloqueo de energía para trabajos de lubricación, limpieza, reparación y mantenimiento entre otros servicios.
- 3.- Conocer e informar a la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene y a sus trabajadores de los riesgos mecánicos y el mantenimiento de las máquinas.
- 4.- Establecer por escrito los manuales de instalación, operación, mantenimiento y procedimientos de seguridad, así como proporcionarlos a los trabajadores que operen o den mantenimiento a las máquinas.
- 5.- Disponer para la operación de cualquier tipo de grúa, de un espacio libre entre el radio de acción de éstas y cualquier estructura fija, para evitar que algún trabajador sufra riesgos.
- 6.- Disponer en los servicios, y/o mantenimiento de la maquinaria y equipo: el bloqueo de energía primaria, secundaria y dotar de portacandados, candados y tarjetas de aviso de seguridad al personal responsable del trabajo del servicio de mantenimiento.

B) Medidas a tomar por el trabajador:

- 1.- Participar en la capacitación y adiestramiento.
- 2.- Cumplir con las medidas de seguridad establecidas.
- 3.- Usar en forma adecuada los sistemas de protección y dispositivos de seguridad para la maquinaria, equipo y accesorios de trabajo.
- 4.- Reportar cuando los sistemas de protección y dispositivos de seguridad para la maquinaria, equipo y accesorios de trabajo se encuentren deteriorados.

**1) REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD Y PROTECCION EN PARTES MOVILES DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO DE TRANSMISION MECANICA**

- 1.- La instalación de los dispositivos de seguridad a las máquinas, se debe efectuar de conformidad con lo siguiente:
  - a) Proporcionar una protección total.
  - b) Permitir el proceso de producción.
  - c) Permitir el movimiento libre del trabajador.
  - d) Prohibir el acceso de trabajadores no autorizados a la zona de peligro mientras la máquina esté en funcionamiento.
  - e) Evitar que constituyan fuente de riesgos.
- 2.- En los centros de trabajo en donde por la instalación de las máquinas no sea posible utilizar dispositivos de seguridad para resguardar elementos de transmisión de energía mecánica, se debe utilizar la técnica de protección de obstáculos.

Cuando se utilicen barandillas con pretilas, éstas deben estar fijas al piso o plataforma de trabajo y tener como mínimo una altura de 90 cm.

## II) REQUISITOS DEL EQUIPO PARA IZAR:

- 1.- Los extremos de los cables en los tambores de los aparatos para izar, deben estar anclados firmemente en la parte inferior del tambor, cuando los ganchos para la carga estén en su posición más baja.
- 2.- En los aparatos para izar se debe marcar la máxima carga útil en kilogramos y toneladas, según sea el caso, en un lugar visible y claramente legible para el trabajador que opere el aparato. Dicha carga no debe ser sobrepasada durante la operación del mismo.
- 3.- Los aparatos para izar deben estar equipados con frenos diseñados e instalados, de manera que sean capaces de frenar automáticamente cuando el peso que sostienen, alcance una vez y media la carga nominal.
- 4.- Los dispositivos limitadores de izamiento en las grúas, deben ser accionadas directamente por el motor izador o por el gancho de la grúa y deben estar conectados directamente con el mecanismo de freno, de manera que eviten el descenso accidental de la carga.
- 5.- Las grúas viajeras, además de los controles de cabina, deben contar con un interruptor de protección general en el lugar del nivel del piso que desconecte la corriente eléctrica en la grúa, cuando se realicen operaciones de mantenimiento.
- 6.- Cuando dos o más grúas viajeras sean operadas en la misma carrilera, deben tener por lo menos un dispositivo limitador de carrera que evite el choque entre ellas.
- 7.- Las grúas monorriel que funcionen en un eslabón giratorio deben tener por lo menos un pasador de seguridad que soporte la carga en caso de que falle el pasador de suspensión.
- 8.- Las plataformas de las grúas portátiles de piso que son accionadas por fuerza mecánica, deben estar provistas de resguardos sólidos para proteger al operador.
- 9.- Las patas o amazones de las cabrias deben estar ancladas firmemente a cimentaciones sólidas.

- 10.-Las garruchas de cadena, deben estar provistas de frenaje, de tornillos sin fin o de otros dispositivos, los cuales soporten automáticamente las cargas cuando el izado se detenga y, además, cumplir con las condiciones de seguridad.
- 11.-Las garruchas de cable o cuerda; los soportes para garruchas superiores, deben estar provistos de ganchos, ojetes o bandas, por los cuales pueden ser firmemente asegurados a los soportes de donde estén suspendidas. Los ganchos deben contar con un dispositivo de seguridad para evitar que el elemento para izar la carga se salga del gancho.

### III) DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD PARA MONTACARGAS, TRACTORES Y CARRETILLAS AUTOPROPULSADAS

- 1.- En el caso de contar con un asiento personal que permita ajustarse a las necesidades del operador deberá estar asegurado firmemente a la estructura del vehículo, colocado de manera que permita la máxima visibilidad de la zona de trabajo.
- 2.- Contar, cuando menos con un espejo retrovisor.
- 3.- Contar por lo menos con un extintor del tipo y capacidad de acuerdo con el riesgo de incendio.
- 4.- Contar con resguardos metálicos resistentes para protección del operador en la parte delantera, trasera y superior, cuando se trate de montacargas.
- 5.- Cuando la cabina del vehículo se ha cerrado, ésta debe estar provista de:
  - a) Un sistema de ventilación adecuado.
  - b) Parabrisas y ventanillas con cristal de seguridad.
  - c) Cuando menos un limpiaparabrisas movido mecánicamente.

### A) CARACTERISTICAS DE LOS PISOS Y PLATAFORMAS DE LAS AREAS DE CARGA Y DESCARGA

- 1.- Deben tener superficies antirresbalantes.

- 2.- Conservarse libres de obstáculos.
- 3.- Contar con capacitación y/o drenaje apropiado para el caso de derrame de líquidos.

#### BIBLIOGRAFIA:

- NOM-004-STPS-1993.

Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos y accesorios en los centros de trabajo.

- Grant Ireson, W. y Grant, Eugene L. *Biblioteca de Ingeniería Industrial*. México, CECSA, 1987, Tomo 2. Páginas: 540-542 .

#### B) ESTIBA Y DESESTIBA DE MATERIALES

##### 1.- Características de los espacios destinados para la estiba y desestiba:

- a) Tener delimitadas sus áreas para diferenciarlas de los de tránsito. Los cuales podrán ser por muros, cercas o franjas pintadas en el piso.
- b) Tener señalada la altura máxima de estabilidad de la estiba.
- c) Estar ubicados en lugar que técnicamente se determine seguro, con el volumen que permita el manejo y rotación del producto.
- d) Permitir el área de tránsito, la libre circulación del personal y vehículos, así como la fácil maniobrabilidad, para la estiba y desestiba.
- e) Permitir el libre acceso al equipo contra incendio y/o su funcionamiento.
- f) Deberán estar señaladas las áreas y/o los productos peligrosos en función de sus riesgos.

2.- Para determinar la altura segura de las estibas se debe tomar en cuenta la resistencia mecánica a los esfuerzos, forma y dimensión de los materiales, y en su caso, de los envases o empaques, así como su colocación y los arreglos para apilarlos.

3.- La capacidad de almacenamiento de las áreas destinadas a ello, deberán determinarse técnicamente, tomando en cuenta, como mínimo las siguientes características de la estiba.

a) Altura.            b) Volumen            c) Peso

d) Material almacenado. e) Centro de gravedad.

De tal forma que se dé estabilidad, ya sea en el apilamiento o la estructura.

4.- La altura de las estibas de la madera en los locales de los centros de trabajo puede llegar al límite que permita un espacio libre entre el plano superior de la estiba y la parte inferior de la estructura del techo, para las maniobras de los trabajadores, cuando dicho material sea estibado de acuerdo con lo siguiente:

a) Apilado sobre apoyos encima del piso, en el caso de que éste sea irregular, para obtener un plano horizontal uniforme.

b) Apilado en camadas horizontales, dispuestas en forma cruzada y alterna.

c) Todas las camadas horizontales alternas deben tener materiales de dimensiones similares entre sí.

d) Cada estiba debe apilarse en materiales del mismo tipo y forma.

5.- La altura máxima de las estibas de madera rolliza en los centros de trabajo puede llegar al límite natural que permita la anchura de la base de cada estiba, de acuerdo con lo siguiente:

- a) Los rollos de madera o troncos deben apilarse en camadas horizontales, colocando las camadas superiores en el mismo sentido longitudinal, de manera que los rollos correspondientes a éstas queden entre dos de los inferiores.
  - b) La camada inferior inmediata al piso, debe ser sujeta, por lo menos en sus cuatro extremos, por estacas o amarres que actúen en forma similar, impidiendo el desplazamiento.
- 6.- Los tubos y barras se deben estibar en repisas de almacenamiento sujetadas para darles estabilidad y colocadas de tal manera que permitan retirar aquellos individualmente.

Cuando no se disponga de repisas se deben apilar por camadas horizontales, apoyadas sobre listones de madera con bloques de retención en sus extremos o sobre barras metálicas con sus extremos doblados hacia arriba y con la altura máxima de estiba que permita el ancho de la base.

- 7.- La altura máxima de las estibas de cajas o envases de madera o cartón debe relacionarse con la resistencia mecánica a los esfuerzos de las mismas y de ser posible indicar en ellas la cantidad máxima que pueda apilarse.

8.- Condiciones de Higiene que deben cumplir las áreas de estiba y desestiba.

- a) No obstaculizar el sistema de iluminación.
- b) Estar diseñados para que el volumen de la estiba no interfiera con la ventilación natural o artificial del lugar que proporcione aire fresco y limpio constantemente.
- c) Cuando existan sustancias almacenadas y sean inflamables, combustibles, explosivas, corrosivas, irritantes, tóxicas o contaminantes del ambiente de trabajo; sólidos, líquidos y gases, debe mantenerse la ventilación específica determinada técnicamente para cada caso y evitar riesgos a los trabajadores y en general a los centros de trabajo.

BIBLIOGRAFIA:

NOM-006-STPS-1993. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene para la estiba y desestiba de los materiales en los centros de trabajo.

### 6.5.1.1.3 LEVANTAMIENTO Y TRANSPORTE MANUAL

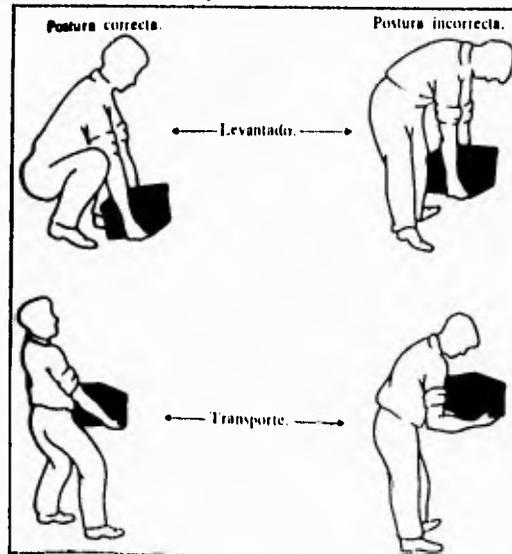
Las lesiones que causa el levantar y el transportar cargas pesadas constituye un porcentaje muy grande de los accidentes de trabajo. Las lesiones en cuestión son graves, ya que pueden ocasionar deformaciones permanentes en la columna vertebral, así como un aumento en la susceptibilidad al lumbago. Si se levantan o transportan cargas demasiado pesadas, este exceso de carga puede traducirse en consecuencias perjudiciales para el corazón y el sistema circulatorio.

El método correcto para el levantamiento y transporte, consiste en utilizar las piernas, para que éstas suministren la fuerza requerida. Con las piernas dobladas, con los pies ligeramente separados, con la espalda recta, y tan cerca de la vertical como sea posible, puede elevarse la carga enderezando las piernas hasta su posición vertical de pie.

Reglas generales para el levantamiento:

- Apoyar los pies firmemente.
- Separar los pies a una distancia equivalente a la que hay entre los hombros.
- Doblar las rodillas para asir el peso.
- Sujetar firmemente la carga.
- Mantener la espalda lo más derecha posible.
- Levantar gradualmente, enderezando las piernas
- Cuando la carga sea demasiado pesada o voluminosa para levantar fácilmente, se tendrá que pedir ayuda.

Para bajar la carga se deberá invertir el proceso.



Además de los problemas importantes relativos a las lesiones en la espalda, hay muchas otras lesiones que pueden ocurrir. Debido a una presión excesiva en los músculos abdominales, puede romperse el recubrimiento de la cavidad abdominal. Los ligamentos y músculos pueden forzarse o desgarrarse. El soltar una carga pesada puede ocasionar lesiones en los pies y las piernas. Como consecuencia de las astillas, clavos, o el material de precintado, o por los propios rebordes agudos, pueden ocasionarse cortes y heridas punzantes. Estos riesgos pueden aminorarse utilizando guantes y calzado protector, a la vez que se obtiene un agarre seguro de la carga antes de levantarla.

Los problemas asociados con la elevación y transporte manual de cargas pesadas pueden reducirse mediante el empleo de métodos mecánicos. Se han diseñado todo un conjunto de carretillas, de dos y de cuatro ruedas, que satisfacen la mayor parte de las exigencias relativas al levantamiento y transporte. Algunas de ellas incluyen métodos para vaciar garrafones o tambores. Además de reducir las lesiones físicas, la precisión que dan para transferir un líquido de una vasija a otra reduce la posibilidad de salpicaduras accidentales lo que, aparte de los riesgos potenciales resulta costoso.

La Organización Internacional del Trabajo ha recomendado los siguientes pesos máximos permisibles que pueden ser levantados o transportados por cualquier persona.

Varón adulto	40-45.5 Kg	(88-100 lb)
Mujer adulta	15-20.0 Kg	(33-44 lb)
Joven varón de 16 a 18 años	15-20.0 Kg	(33-44 lb)
Joven mujer de 16 a 18 años	12-15.0 Kg	(26-33 lb)

Es indudable que el empleo de ayudas mecánicas para levantar y transportar cargas resulta preferible en general, que el empleo de la "máquina humana". Con demasiada frecuencia las lesiones se producen por la impaciencia al llevar acabo el trabajo, y es conveniente tener presente que unos cuantos minutos extra, invertidos en utilizar la carretilla para sacos, el cargador de cilindros, o en lograr la ayuda de un compañero, puede ahorrar muchas horas, días, o incluso años de incomodidad, dolores agudos, o incluso incapacidad.

#### BIBLIOGRAFIA:

- Hackett, W.J. y Robbins, G.P. *Manual de Prevención de Accidentes y Primeros Auxilios*. México, Alfaomega, 1989,  
Páginas:

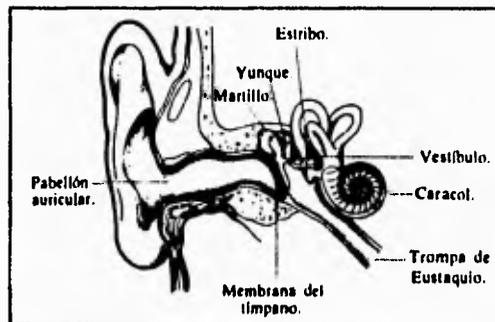
#### 6.5.1.1.4 RUIDO

Frecuentemente se describe el ruido como un sonido indeseable, pero en el ambiente de trabajo resulta importante apreciar que el ruido puede ocasionar daños. Los elevados niveles de ruido han dado lugar a:

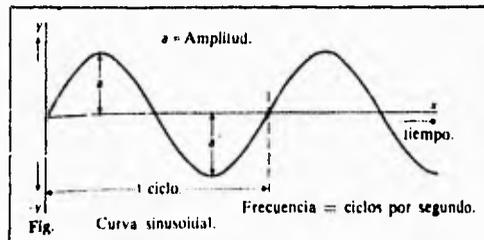
- 1.- Un aumento en el número de errores realizados al llevar a cabo tareas que requieren concentración.
- 2.- Afecciones permanentes en la audición después de una exposición prolongada al ruido.

El sonido se origina por estructuras vibrantes, o por turbulencias en la corriente de aire, la que da lugar a ondas de presión que viajan por la atmósfera.

El oído constituye un dispositivo sensible a la presión, capaz de convertir los cambios de ésta en vibraciones. Las vibraciones son transportadas al oído interno en donde se transforman en impulsos nerviosos que al pasar al cerebro, son percibidos como sonidos. En el interior del oído humano se encuentra el caracol, y esta parte es la que sufre daño o consecuencia de una exposición excesiva al ruido, daños cuyas consecuencias son permanentes.



Como el sonido resulta de las ondas de presión, puede considerarse como un movimiento ondulatorio y se representa en forma senoidal.



Las dos **propiedades físicas** más importantes del **sonido** son:

- 1) La **amplitud**, es decir el desplazamiento a partir de una posición media (eje de las X).
- 2) La **frecuencia** o número de ciclos por segundo, medida en Hertz (Hz).

La intensidad de presión dentro de la amplitud audible se contiene en una escala de 12 unidades, denominadas Bels, las cuales son demasiado grandes para un uso cómodo, por lo que se han subdividido en 10 para obtener 120 decibeles (dB), la cual viene a ser la unidad más conocida.

Cualquier medición grabada de sonido en general que sirva para determinar un posible daño audible, deberá expresarse en la escala "A", que viene indicada mediante la abreviatura dB(A).

### 1) PROTECCION CONTRA EL RUIDO

No cabe duda de que el mejor método para controlar un problema de ruido está en la fuente del mismo, evitando que la maquinaria o los sistemas emitan sus ruidos hacia la atmósfera.

Sin embargo, hay situaciones en que resulta necesario utilizar una protección personal. Unos silenciadores correctamente colocados brindan la mejor protección, pero también pueden utilizarse con éxito tapones adecuadamente moldeados o de fibra de vidrio.

II) CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS CENTROS DE TRABAJO DONDE SE GENERE RUIDO

Se deben establecer medidas para mejorar las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido, que por sus características, niveles y tiempo de acción sean capaces de alterar la salud de los trabajadores, así como la correlación entre los niveles máximos permisibles de ruido y los tiempos máximos permisibles de exposición.

A) MEDIDAS A TOMAR:

Efectuar reconocimientos y evaluaciones para conocer las características del ruido y sus componentes de frecuencia. Para prevenir alteraciones en la salud de los trabajadores expuestos.

1.- RECONOCIMIENTO:

- a) Identificar las áreas y fuentes emisoras.
- b) Delimitar las zonas donde exista el riesgo de exposición.

2.- EVALUACION:

Emplear los métodos de evaluación e instrumentos de medición adecuados para cuantificar periódicamente los riesgos de los niveles sonoros.

3.- CONTROL

- a) Cuando la magnitud de los niveles de ruido pueda alterar la salud de los trabajadores, según los niveles máximos permitidos de exposición, se establecerá un programa de conservación de la audición, para lo cual se deberán tomar las siguientes medidas:
  - Modificar o sustituir la maquinaria o equipo que esté alterando el medio ambiente de trabajo con ruido capaz de causar daño a la salud de los trabajadores, por otro que no lo cause.
  - Modificar el procedimiento de trabajo.

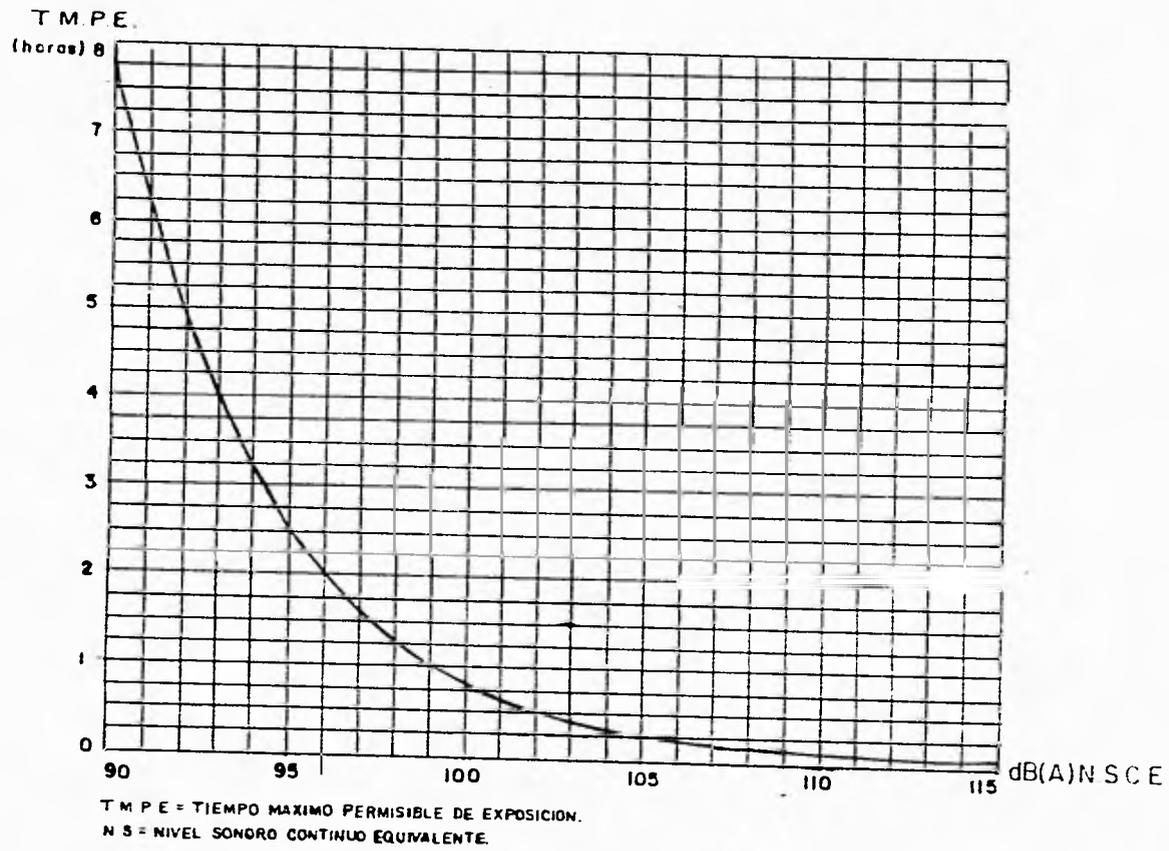


Figura 6.1

- Atenuar la magnitud del ruido utilizando técnicas y materiales específicos que no produzcan nuevos riesgos a los trabajadores, procurando aislar las fuentes emisoras o disminuir su propagación.
  - Desarrollar un programa de utilización del equipo de protección personal auditivo.
  - Manejar los tiempos de exposición de los diferentes trabajadores por jornada de trabajo mediante la rotación de los mismos, a efecto de no exceder los máximos permisibles.
- b) Cuando el Nivel Sonoro Continuo Equivalente (NSCE) en los centros de trabajo, se encuentre comprendido entre 90 y 105 dB"A", el tiempo de exposición de los trabajadores con jornada de 8 horas diarias, no excederá del consignado en la Fig. 6.1 Para valores mayores de 105 dB"A" no se permitirá exposición alguna.

#### BIBLIOGRAFIA:

- NOM-011-STPS-1993. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.
- Hackett, W.J. y Robbins, G.P. *Manual de Prevención de Accidentes y Primeros Auxilios*. México, Alfaomega, 1989, Páginas: 37 a 44.

#### 6.5.1.1.5 EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL

El equipo de protección personal debe verse siempre como "última línea de defensa". Tanto el patrón como el trabajador deben percatarse de que la falta del dispositivo o el dejar de usarlo expone de inmediato a la persona al riesgo en cuestión.



### 1) FACTORES QUE DEBEN TOMARSE EN CUENTA

Son tres los factores que deben tomarse en cuenta en lo que respecta al equipo de protección personal.

- 1.- **NECESIDAD:** Ante todo, es necesario establecer que existe la necesidad del mismo.
- 2.- **SELECCION:** Se debe tomar en cuenta el grado necesario de protección y el grado de protección que el equipo proporciona, así como la facilidad para la aplicación.
- 3.- **HAY QUE CERCIORARSE DE QUE LOS TRABAJADORES USEN DEBIDAMENTE EL EQUIPO:** Debe considerarse que son medios para resolver este problema los puntos siguientes:
  - a) El grado en que los operarios que deben llevar el equipo comprendan la necesidad del mismo.
  - b) La facilidad y comodidad con que se le pueda llevar puesto, y con el mínimo estorbo para los procedimientos normales de trabajo.
  - c) Las sanciones económicas, sociales y disciplinarias disponibles que puedan utilizarse para influir en la actitud de los trabajadores.

## II) CLASIFICACION DEL EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL.

Protección de la cara y los ojos.

- 1.- Anteojos y gafas de seguridad.
- 2.- Pantallas de mano.
- 3.- Capuchas.
- 4.- Yelmos para soldador.



Protección de la cabeza.

- 1.- Cascos protectores.
- 2.- Protección de la cabeza.
- 3.- Protección de los oídos.

Protección de manos, pies y piernas.

- 1.- Guantes y manoplas.
- 2.- Calzado de seguridad.
- 3.- Guardas para pies.

## TIPOS Y USOS DEL EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL.

Antes de hacer una recomendación, se debe hacer un estudio detallado de las exposiciones y condiciones peligrosas. Como segundo punto, se deben conocer los diversos tipos de equipo protector, sus usos y limitaciones correspondientes, así como lograr la protección y comodidad máximas con el uso de cada uno de los dispositivos.

### A) PROTECCION DE LOS OJOS

La protección de los ojos contra daños o destrucción, por agentes físicos o químicos, o por irradiación, lleva largo tiempo siendo parte principal de la prevención de accidentes industriales. Son muchas las lesiones en los ojos causantes de incapacidad las que se producen cada año.

## a. I) PRINCIPALES RIESGOS PARA LOS OJOS Y SU PROTECCION



- 1.- PROTECCION NECESARIA CONTRA EL IMPACTO DE PARTICULAS PROYECTADAS: Las gafas protectoras de los ojos contra este tipo de riesgos deben tener cristales resistentes a los golpes y cubiertas protectoras laterales: los lentes, los aros para los mismos, la montura y las cubiertas laterales deben ser cómodos para quien los lleve puestos. Las monturas deben ser de poco peso y no deben corroerse cuando se les somete a esterilización. Para las labores en las que las partículas puedan ser bastantes grandes, deben usarse gafas de copa con cristales resistentes.
- 2.- PROTECCION NECESARIA CONTRA POLVO, VIENTO Y CHISPAS DE METAL: La protección de los ojos contra este tipo de riesgos pueden darla: las gafas de protección cabal y resistencia moderada que rodean totalmente el ojo y tienen agujeros para ventilación indirecta; las pantallas de mano o los anteojos de seguridad con cristales resistentes a los golpes, con o sin cubiertas laterales. Los protectores con cristales de plástico para los ojos son particularmente apropiados para soldadura en cordón y por puntos, debido a su resistencia a los daños de las chispas.
- 3.- PROTECCION NECESARIA CONTRA VAPORES Y LIQUIDOS QUIMICOS: La protección de los ojos para este tipo de riesgos deben proporcionarla gafas de seguridad a prueba de gases, con cristales resistentes a los golpes, o gafas de seguridad con agujeros de ventilación indirecta, provistos de tela metálica fina y cristales resistentes a los golpes, y de amplio campo visual. En condiciones o en las

que los riesgos de salpicaduras son constantes, las gafas deben llevarse, para mayor protección, debajo de máscaras o capuchas resistentes a los ácidos.

4.- PROTECCION NECESARIA CONTRA SALPICADURAS DE METALES EN FUSION: La protección de los ojos para este tipo de riesgos deben proporcionarla gafas del tipo de copa con cristales resistentes a los impactos, capaces de resistir golpes moderados y con aros sujetadores hechos de modo que retengan en su posición los cristales que se astillen o partan (todos los materiales deben ser incombustibles); pantallas de mano con malla metálica, o pantallas protectoras de plástico grueso con anteojos resistentes a impactos detrás de ellas.

5.- PROTECCION NECESARIA CONTRA RAYOS LUMINOSOS NOCIVOS: La protección de los ojos para este tipo de riesgos debe escogerse con todo cuidado para que defienda contra el riesgo, o combinación de riesgos, propio de cada caso.

Para la soldadura autógena, la soldadura amarilla o el corte con flama, son adecuadas las gafas de copa, con lentes filtradores resistentes a los golpes, provistos de un cristal transparente de cubierta para evitar que los lentes propios para la operación de soldar se piquen (con agujeros de ventilación indirecta provistos de malla metálica para impedir que los lentes se empañen) y para que cierren el paso a fogonazos, metal en fusión y chispas, capaces de causar accidentes. Para la soldadura eléctrica y otras labores, que implican una alta exposición a la acción de los rayos ultravioleta, es importante que los lentes filtradores protejan contra dichos rayos, así como contra deslumbramiento. Si encima de estas gafas se lleva una pantalla protectora, la cara quedará protegida al igual que los ojos.

#### a.2) GAFAS TIPO ANTEOJOS.

La forma de los anteojos de seguridad se ajusta a la de los anteojos de tipo corriente, pero son de construcción más resistente.

1.- ANTEOJOS CON MONTURA DE METAL O DE PLASTICO: Los anteojos los constituyen dos lentes y dos aros para los mismos, unidos por un puente para la nariz y sostenidos en la cara por patas u otros medios adecuados. Los lentes pueden ser de vidrio o plástico, y el puente puede ser rígido con soportes para la nariz, o flexible. Pueden estar provistos o no de protección lateral, según el uso a que se les destine.

Las cubiertas laterales (cuando las hay) y las monturas deben ser de metal o de material plástico de combustión lenta.

Los materiales de construcción deben ser capaces de soportar pruebas de desinfección, resistencia a la corrosión, absorción de agua, resistencia de la construcción del marco sujetador de los lentes, e inflamabilidad.

PROTECCION: Los anteojos deben dar protección a los ojos contra objetos que se proyecten y, cuando fuera necesario, contra deslumbramiento y radiaciones perjudiciales. Los anteojos sin cubiertas laterales proporcionan solamente protección frontal. Cuando se necesita protección lateral al mismo tiempo que frontal, los anteojos deben estar provistos de cubiertas laterales.

- 2.- MASCARAS DE PLASTICO PROTECTORAS DE LOS OJOS: Las máscaras de plástico protectoras de los ojos deben estar constituidas por una montura de metal o plástico, lentes de plástico, y patas o algún otro medio adecuado de soporte para que la montura quede colocada delante de los ojos. El lente o los lentes no es necesario que sean parte integrante de la montura. Las máscaras protectoras de ojos deben tener protección lateral, si así lo exige el uso a que estén destinadas.
- 3.- AJUSTE FLEXIBLE: Las máscaras protectoras de ojos de ajuste flexibles están constituidas por una montura (compuesta con un material flexible, resistentes a los agentes químicos, que nono sea tóxico ni irritante, y de combustión lenta, que forma el sostén del lente), y un medio positivo de sujeción a la cara, tal como una cinta ajustable de un material adecuado quemantenga cómoda y estrechamente la montura en su lugar delante de los ojos. El lente (ó lentes), debe quedar sujeto, firme y justo dentro de su aro.
- 4.- GAFAS PROTECTORAS CONTRA FOGONAZOS: Las gafas protectoras son del tipo de anteojos, con cubiertas laterales de cuero. El puente también va cubierto de cuero, para protegerlo contra el calor radiante y las partículas calientes que salen proyectadas. Los lentes son resistentes a los golpes y los hay de tonos transparente, mediano, oscuro y extraoscuro para protección contra la exposición a los rayos ultravioleta, los rayos infrarrojos y el deslumbramiento. Se sugiere que se lleven debajo de los cascos de soldador, así como para trabajo en hornos, soldadura amarilla, aplicación de metal antifricción y otras labores en las que hay calor y deslumbramiento.

5.- GAFAS PARA FUNDIDOR: Estas son gafas tipo anteojos, con lentes azul cobalto, para que las usen los fundidores de acero y otras personas cuyo trabajo reclama que periódicamente inspeccionen colores del metal. Estas gafas protegen contra el deslumbramiento y el impacto frontal chispas y pequeñas escamas. El cristal azul cobalto reduce el deslumbramiento amarillo de sodio de los fundentes y transmite bien el rojo, haciendo relativamente fáciles las estimaciones de temperatura apreciadas por el color del metal en fusión.

#### a.3) GAFAS DEL TIPO DE COPA

Se deben usar gafas de copa cuando sea necesaria mayor protección que la que pueden dar los anteojos con cubiertas laterales. La copa de cada ojo provista de un aro sujetador del lente que oprime éste por igual y con presión suficiente para retener los fragmentos de cristal en caso de rotura. Están diseñados para que permitan retirar o cambiar fácilmente los lentes. Los aros de los lentes para los modelos destinados a soldadores y cortadores están hechos para que admitan una lente de filtro, un empaque de fibra y un cristal recubridor. Las copas son de plástico o de otra composición que pueda soportar la prueba de deformación y también la de desinfección, absorción de agua e inflamabilidad.

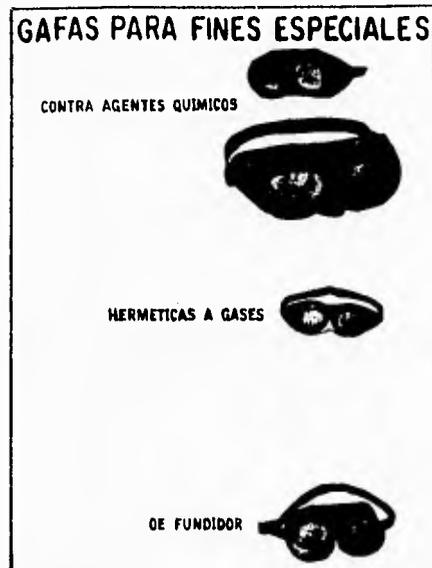
Las copas para los ojos deben estar montadas en pareja para el ojo izquierdo y el derecho, y deben permitir un campo visual efectivo cuyo ángulo no sea menor de 105 grados. Deben ajustarse apretadamente, aunque en forma cómoda, a la cara, debiendo proteger toda la cuenca del ojo.

Todos los modelos deben estar ventilados de modo que permitan la circulación del aire. Las copas quedan sostenidas delante de los ojos por medio de una banda elástica, o por un arnés para la cabeza.



- 1.- GAFAS DE COPA TIPO CORRIENTE: Están destinadas para que las lleven personas que no usan anteojos para corregir su vista.
- 2.- GAFAS PROTECTORA DE COPA PARA CUBIERTA: Están destinadas para que se ajusten por encima de los anteojos correctores de la vista.
- 3.- MODELOS PARA ESCOPEADORES: Dan protección frontal y lateral contra objetos que salen proyectados. La ventilación se obtiene por medio de perforaciones en las copas, que también están protegidas contra la luz intensa.
- 4.- MODELOS CONTRA POLVO Y SALPICADURAS: Dan protección frontal y lateral contra partículas que salen proyectadas. Las aberturas de ventilación tienen placas desviadoras para protección contra la entrada de salpicaduras líquidas o polvo fino.
- 5.- MODELOS PARA SOLDADORES Y CORTADORES: Dan protección contra el deslumbramiento y las radiaciones nocivas. Su diseño fundamental puede modificarse para que de mayor protección contra riesgos especiales, pero el equipo así modificado debe responder a los mismos requisitos fijados para el diseño básico.

## a.4) GAFAS PARA FINES ESPECIALES



- 1.- GAFAS PROTECTORAS CONTRA AGENTES QUIMICOS: Forman un cierre hermético al apretarse a la cara, e impiden la entrada de salpicaduras líquidas y polvos. Para que sean a prueba de salpicaduras, sus agujeros de ventilación están provistos de placas desviadoras. Por lo general, estas gafas tienen lentes resistentes a los golpes, que pueden ser incoloros, o de diversos tonos si hay exposición a deslumbramiento o a radiación ultravioleta e infrarroja.

VENTILACION: Cuando las gafas protectoras contra agentes químicos estén ventiladas, las aberturas deben ser suficientemente pequeñas para que reduzcan al mínimo la posibilidad de entrada de polvo o nieblas. Si las gafas tienen que usarse en relación con la manipulación de líquidos, las aberturas de ventilación deben cerrar el paso a salpicaduras.

- 2.- GAFAS HERMETICAS PARA GASES: Tienen monturas de goma con copas provistas de aros para los lentes, construidas de tal modo que dentro de cada copa puede admitirse un poco de agua que cuando se inclina la cabeza hacia adelante y se le menea suavemente, circula por la superficie del lente eliminando así cualquier

niebla o empañamiento. Las hay disponibles con los mismos tipos de lente que tienen las demás gafas.

- 3.- GAFAS PARA FUNDIDOR: Son máscaras de material plástico blando con bordes que se ajustan apretadamente, ribeteados con pana y esponja blanda de goma. Las aberturas de ventilación de las copas para los ojos están protegidas con malla fina de alambre para impedir la entrada de polvo y salpicaduras de metal en fusión. Estas gafas se emplean para protección contra los impactos peligrosos que normalmente se encuentran en las fundiciones. Se les puede adquirir con lentes transparentes incoloros o de diversos matices de tonalidad, y resistentes a los golpes.

a.5) PROTECCION DE LOS OJOS DEL SOLDADOR.



- 1.- GAFAS PARA SOLDADOR: Deben proteger no solamente contra las chispas y escamas que salen proyectadas, sino que también deben disminuir a un nivel seguro la luz transmitida; asimismo, deben absorber los rayos ultravioleta e infrarrojos.

Las gafas de soldador son del tipo de copa, con protectores laterales; están debidamente ventiladas para que reduzcan la formación de niebla, y diseñados para que no den paso a rayos de luz difusa, chispas y salpicaduras de metal. Van sostenidas por una banda elástica o un arnés para cabeza que permite levantarlas hacia

al frente cuando no se usa la flama. Por lo general están provistas de lentes para soldador de los números 4, 5 ó 6. También tienen cristales cobertores incoloros para proteger contra picaduras debidas a chipas los lentes coloreados propios para el trabajo de soldadura.

Deben usarse gafas protectoras de copa para operaciones de soldadura que impliquen una exposición solamente moderada a energía radiante, tal como en la soldadura o el corte oxiacetilénicos corrientes. Debe llevarse yelmo o casco de soldador cuando se hagan trabajos de corte oxiacetilénico de plancha gruesa o soldaduras de arco.

- 2.- **YELMOS PARA SOLDADOR:** Está construido dándole tamaño y forma para que proteja la cara, la parte alta de la cabeza y el cuello hasta una línea vertical que pasa por detrás de cada oreja. Este modelo proporciona protección para los ojos, la cara, las orejas y el cuello contra la energía térmica radiante intensa.

**CONSTRUCCION:** El cuerpo del yelmo tiene en el frente una o dos aberturas que admiten una lámina filtradora y una lámina de cubierta. Va sostenido con un arnés para la cabeza que impide el contacto de ésta con cualquier parte del yelmo. El soldador puede levantar el frente del yelmo para examinar la soldadura.

El cuerpo del yelmo debe ser de fibra vulcanizada, plástico reforzado u otro material adecuado resistente al calor y a la flama, a las radiaciones ultravioletas e infrarrojas, desde opacas a transparentes, y debe poder soportar operaciones de desinfección. Todas las piezas metálicas deben estar debidamente aisladas por su cara.

**ESCOPLEADO DE ESCORIAS:** Si se hace necesario escoplear escorias, deben llevarse debajo del yelmo unas gafas "complementarias".

- 3.- **PANTALLAS DE MANO:** En algunas operaciones de soldadura, o para observar el proceso de la misma, se usan pantallas de mano. El mango, que se usa en su lugar del arnés para la cabeza, estará hecho de un material mal conductor de electricidad y deberá ser incombustible o de combustión lenta.

Las pantallas de mano se construyen con materiales similares a los que se emplean para los yelmos, y lo mismo se observa con respecto a los arreglos para el montaje de los lentes, cristales de filtro y cobertores.

- 4.- YELMOS NO RIGIDOS: Para usarlos en espacios cerrados, pueden hacerse yelmos de materiales no rígidos, o puede hacerseles plegables para transportarlos cómodamente.

La forma de un yelmo no rígido puede ser la misma que la de uno rígido, salvo que se necesita una cobertura más completa de la parte alta de la cabeza para que el frente, los lados y la mirilla se mantengan en la debida posición.

- 5.- MASCARAS PROTECTORAS: Las máscaras protectoras cubren la cara (es decir, la parte frontal de la cabeza, que incluye frente, ojos, mejillas, nariz, boca y barbilla) contra partículas que salen proyectadas, chorros y salpicaduras de líquidos peligrosos. También dan protección contra el deslumbramiento.

**\* ALGUNAS QUEJAS CON RESPECTO A LAS GAFAS.**

Las gafas:

- 1.- Aprietan demasiado.
- 2.- Irritan la piel.
- 3.- Causan jaqueca.
- 4.- Causan dolor en los ojos.
- 5.- Están demasiado sucias y picadas.
- 6.- Se empañan.
- 7.- Provocan sudor que molestan al trabajador.
- 8.- Se ven raras.

## a.6) PROTECCION PARA LA CARA Y LOS OJOS

PARA PROTECCION CONTRA:	EN LABORES TALES COMO:	ESCOJANSE PARA PROTECCION DE LA CARA O LOS OJOS LOS DISPOSITIVOS:
<p>Objetos grandes que salen proyectados: remaches, clavos, chispas de metal o piedra, fragmentos de herramientas deformadas.</p>	<p>Rebabeado, acabado de piezas de fundición y de forja de hierro y acero; trabajo de torno.</p>	<p>Anteojos de seguridad con lentes resistentes a los golpes, aros para lentes, monturas y protectores laterales de máxima resistencia y comodidad para el usuario. Monturas de poco peso y que no estén sujetas a corrosión al esterilizarlas. Gafas protectoras resistentes de copa, con lentes que soporten golpes.</p>
<p>Polvo y pequeñas partículas que salen proyectadas.</p>	<p>Desescamado y esmerilado de metales, rectificado en la rueda de esmeril, trabajo de madera, etc.</p>	<p>Gafas protectoras de copa con resistencia moderada, que cubran totalmente el ojo y tengan agujeros de ventilación indirecta. Lentes, tipo máscara, de plástico de una sola pieza; anteojos de seguridad con cristales resistentes a los golpes y cubiertas protectoras laterales.</p>

PARA PROTECCION CONTRA:	EN LABORES TALES COMO:	ESCOJANSE PARA PROTECCION DE LA CARA O LOS OJOS LOS DISPOSITIVOS:
Polvo, viento y chispas metálicas.	Conducción y funcionamiento de equipo de construcción de caminos y para trabajos de construcción; conducción y funcionamiento de tractores y palas mecánicas; soldadura eléctrica por puntos y en cordón, cuando no hay exposición a energía radiante.	Anteojos de seguridad con cristales resistentes a los golpes. Máscara de plástico de resistencia moderada que cubra toda la cara con lente de plástico de una sola pieza.
Salpicaduras de metales.	Moldeado, estañado, recubrimiento con material antifricción, vaciado de plomo en juntas. Estas operaciones constituyen otros riesgos industriales.	Gafas de copa con lentes resistentes a los impactos, capaces de soportar golpes moderados de metal en fusión, y con aros para los lentes que retengan en su lugar los cristales astillados o partidos; todos los materiales deben ser incombustibles. Máscaras o pantalla protectora de plástico, con lente de una sola pieza y malla metálica, con anteojos de seguridad de gran visión y provistos de protectores laterales y cristales resistentes a los impactos.

PARA PROTECCION CONTRA:	EN LABORES TALES COMO:	ESCOJANSE PARA PROTECCION DE LA CARA O LOS OJOS LOS DISPOSITIVOS:
Gases, vapores y líquidos que entran en los ojos.	Manipulación de agentes químicos volátiles y corrosivos, inmersión en baños de galvanizado y decapado, etc.	Gafas ajustadas herméticas a los gases con lentes resistentes a los golpes. Máscara de plástico de gran visión. Gafas de copa con lentes resistentes a los golpes. Gafas con máscara de goma, provistas de agujero para ventilación directa protegidos con malla metálica, y lentes de amplio campo visual resistentes a los golpes

PARA PROTECCION CONTRA:	EN LABORES TALES COMO:	ESCOJANSE PARA PROTECCION DE LA CARA O LOS OJOS LOS DISPOSITIVOS:
<p>Luz reflejada y deslumbramiento por la flama del soplete.</p> <p>Energía radiante nociva, cuando se desea una reducción moderada de la intensidad de la energía radiante visible</p>	<p>Trabajar cerca de hornos, operaciones de soldadura, etc., o en un lugar contiguo a ellas.</p> <p>Soldadura y corte oxiacetilénicos, oxihídricos, o por resistencia; prueba de lámparas que implique exposición a brillo excesivo; cuidado de hornos eléctricos, Bessemer y de otros tipos; producción de acero en cubilotes.</p>	<p>Anteojos de seguridad con lentes filtradores de color, con o sin protección lateral (con protección lateral y usando un yelmo al hacer soldaduras por arco en atmósfera de gas); gafas de copa con lentes filtradores con protectores laterales opacos sujetadores.</p> <p>Gafas de copa con lentes filtradores resistentes a los golpes y cristal incoloro protector para evitar que los lentes para soldadura se piquen con agujeros de ventilación indirecta protegidos con malla metálica, para que impida el empañamiento de los lentes sin que puedan entrar flogonazos dañinos, metal caliente ni chispas.</p>

PARA PROTECCION CONTRA:	EN LABORES TALES COMO:	ESCOJANSE PARA PROTECCION DE LA CARA O LOS OJOS LOS DISPOSITIVOS:
Energía radiante nociva, cuando se desea una gran reducción de la energía radiante visible	Soldadura y corte con arco eléctrico, radiación con luz ultravioleta, soldadura en atmósfera de hidrógeno.	Máscara con cubrecabeza, provista de lentes filtradores resistentes a los golpes, y cristales incoloros de cubierta. Yelmo de una pieza para soldador, con frente movable. Este yelmo tiene una parte que se usa al soldar y que puede levantarse para una rápida inspección de la soldadura; y una parte fija provista de un vidrio transparente resistente a los golpes, para examen de la soldadura. Yelmo para soldador con casco moldeado, provisto de una sección fija con cristales filtradores.

## B) PROTECCION DE LA CABEZA



## b.1) CASCOS PROTECTORES:

Se clasifican en dos tipos y cuatro clases:

Tipo número 1 ..... Con reborde alrededor.

Tipo número 2 ..... Con visera.

**CLASE A:** De uso general: protección contra golpes y partículas proyectadas; resistencia dieléctrica (aislante) limitada, no superior a 600 voltios.

**CLASE B:** De dos usos múltiples: protección contra golpes y partículas proyectadas; alta resistencia dieléctrica.

**CLASE C:** De uso especial: protección limitada contra golpes; sin resistencia dieléctrica (se refieren particularmente a cascos protectores metálicos de los dos tipos).

**CLASE D:** Para uso de los bomberos: protección contra golpes; resisten-

cia dieléctrica limitada (no superior a 600 voltios). Solamente del tipo 1.

#### b.2) GORROS, TURBANTES Y REDECILLAS

Su función es proteger el cabello contra accidentes que lo arranquen, puede clasificarse como una medida de protección para la cabeza. Las mujeres que trabajan junto a maquinaria siempre plantean un problema, debido a que su cabello puede entrar en contacto con ejes, bandas, poleas, brocas o engranes que giran hacia el interior de la máquina, etc. Puede encontrarse también presente el problema de la electricidad estática que puede erizar el cabello no sujeto, llevándolo a la zona de peligro.

#### b.3) PROTECCION DEL OIDO

Está prestándose cada vez mayor atención al problema del ruido excesivo en la industria. Cuando no es posible reducir a un valor aceptable, deben llevarse protectores del oído.

Los protectores del oído, de uso general, se clasifican en dos grupos: los de tipo tapón o insertos, y los de tipo de copa u orejera.

**TIPO DE TAPON O INSERTOS:** El protector de tipo tapón se inserta en el conducto del oído y varía considerablemente tanto en su forma como en su material. Los materiales de uso son: plástico blando o duro, goma, cera y algodón. Los de plástico y de goma son los que gozan de más popularidad, debido a que son fáciles de mantener limpios, de poco costo y dan buenos resultados. Es importante que los tapones para el oído no contengan partes o piezas que puedan desprenderse y penetrar en el conducto del oído debido a un golpe recibido a un lado de la cabeza, siendo así causa de daños al tímpano o al oído medio.

Puesto que los conductos del oído varían de tamaño, estos tapones se hacen de diversas medidas. Algunas personas pueden incluso necesitar tapones de medida diferente para cada oído. Es muy importante que estos tapones ajusten y permanezcan debidamente asentados.

**CERA:** La forma de los protectores de cera varía desde los tapones de cera pura hasta los de papel de algodón impregnado de cera. Si están cuidadosamente moldeados al conducto del oído, pueden proporcionar buena protección.

**ALGODON:** El algodón seco colocado en el oído es una mala elección como medio para la supresión de ruidos.

**OREJERAS:** Los protectores del tipo de copa de orejeras cubren el oído externo para que constituyan una barrera acústica.

**CANTIDAD DE PROTECCION:** Si se les ajusta y usa debidamente, los tapones para el oído disponibles en el comercio generalmente disminuirán en 20 a 35 decibeles el ruido que llega hasta el oído, comprendido dentro de las frecuencias importantes de sonido. Las orejeras llevadas encima de tapones del oído dan protección adicional.

### C) PROTECCION DEL PIE.

El calzado protector personal constituye el método aceptado de protección contra objetos pesados que caen, contra aplastamiento debido a objetos que ruedan, o contra laceraciones causadas por herramientas filosas. También se usa calzado protector contra los riesgos inherentes a metales en fusión y electricidad.



### c.1) CALZADO DE SEGURIDAD

El calzado de seguridad para uso general debe estar construido con una puntera metálica que resista los golpes. Este calzado debe ser cómodo, bien ajustado y no debe pesar más que el calzado de tipo corriente. La puntera protectora debe sostener una carga estática de 2,500 libras (1,134 kgs.), o un peso de 50 libras (22.68 kgs) cayendo de una altura de 18 pulgadas (46 cm.).

**ESTILOS Y MATERIALES PARA CALZADO PROTECTOR DE LOS DEDOS DEL PIE:** El calzado que protege los dedos del pie que se hace en gran variedad de estilos y materiales. Hay punteras de seguridad incorporadas a botas de cuero, de goma, zapatos y de calzado de otros muchos tipos. Las suelas pueden ser de cuero, de goma, de cáñamo trenzado o de madera, para que den protección contra resbalones, aceites, calor u otros riesgos físicos. El calzado con puntera de seguridad se hace también con aislamiento contra el frío y el calor, o con características especiales para que proteja contra riesgos específicos, tales como plantillas metálicas que protejan contra heridas punzantes. Las plantillas de plástico pueden añadirse al calzado con puntera de seguridad cuando se desea protección a la planta del pie.

### c.2) CALZADO INTEGRAL

Es el que generalmente se necesita en lugares en los que puede penetrar dentro del calzado, metal en fusión. El calzado con agujetas puede ser inseguro, por lo que se recomienda el calzado integral con resorte, ya que se le puede quitar rápidamente. Por lo general, este calzado tiene suela de madera o se le atan unas sandalias de suela de madera.

### c.3) GUARDAS PARA EL PIE

Además de los tipos básicos de calzado de seguridad, se usa también cierto número de otros tipos de guardas protectoras del pie. Estas guardas deben ser capaces de soportar un peso de 200 libras (90 kgs.) cayendo desde una altura de un pie (30.5 cm.).

#### c.4) GUARDAS METALICAS PARA EL PIE

Las guardas metálicas para el pie son unas cubiertas de aleación de aluminio, o de acero galvanizado, que se atan momentáneamente al calzado. Protegen no solamente los dedos del pie, sino también el empeine.

#### c.5) GUARDAS PARA EL PIE Y LA ESPINILLA

Cuando también existe riesgo para la espinilla de la pierna, existe una guarda combinada para el pie y la espinilla. La guarda para la espinilla, hecha del mismo material que la del pie, va articulada a esta última y se le sujeta en su debida posición por medio de tiras que se atan alrededor de la pierna.

#### c.6) SANDALIAS DE SUELA DE MADERA

Para protección contra superficies calientes sobre las que se camina, tal como sucede al pavimentar con asfalto caliente, se usan sandalias constituidas por una suela de madera, que se atan sobre el calzado con unas tiras de cuero u otro material.

#### c.7) BOTAS

Por lo general las botas se hacen de goma con una puntera de seguridad. También las hay de neopreno, plástico y cuero. Las hay de suela de madera y también de suela antirresbalante. La puntera protectora debe soportar una carga estática de 2,500 libras (1,134 kgs.) o un peso de 50 libras (22.68 kgs.) cayendo de una altura de 18 pulgadas (46 cm.).

### D) PROTECCION DEL CUERPO Y PIERNAS

Se usan prendas protectoras del cuerpo y las piernas para cierta variedad de fines: sin embargo, al llevar estas prendas protectoras debe ponerse cuidado para que las mismas no creen, de por sí, otros riesgos más.



#### d.1) MANDILES

Los mandiles pueden ser del tipo babero, que cubren el pecho, cintura, y las rodillas o los tobillos; o del tipo de delantal, que carece del babero que cubre el pecho.

Los mandiles se usan para que protejan contra: calor, salpicaduras de metal en fusión, riesgo de golpes, cortadas, y salpicaduras de líquidos o radiación.

#### d.2) CAPAS CON MANGAS

Cubre la espalda, los hombros y los brazos, y se prolonga sobre la parte superior del pecho; puede tener un babero desprendible para que proteja la parte inferior del pecho.

#### d.3) CHAQUETAS

Para proteger la parte superior del cuerpo se usan chaquetas. Estas cubren los hombros y se prolongan hasta las caderas. Las chaquetas hechas para proteger contra riesgos de flamas y calor son adecuadas para trabajos de soldadura, en particular soldadura de alta temperatura, al trabajar en hogares, o para combatir incendios.

Otras chaquetas distintas para uso general en laboratorios, o en las industrias, brindan protección contra salpicaduras de agentes químicos, solvente, ácidos, álcalis, aceites y grasas.

#### d.4) BATAS

Las batas y las chaquetas son de material similar, aunque las primeras llegan hasta la rodilla o el tobillo, lo que da protección a las piernas lo mismo que al cuerpo.

#### d.5) OVEROLES

Cubren el cuerpo, salvo la cabeza, las manos y los pies. También se les hace de materiales destinados a que den protección contra el calor y las flamas, o contra quemaduras químicas.

#### d.6) ROPAS CONTRA RIESGOS NOCTURNOS

Las ropas luminiscentes están hechas para reflejar la luz, y para que las lleven los trabajadores nocturnos cuando hay riesgo debido a la circulación de vehículos.

#### d.7) ROPAS PARA COMBATIR INCENDIOS

Las ropas resistentes a las flamas están destinadas a que protejan totalmente a los bomberos mientras extinguen incendios y proceden a trabajos de salvamento en lugares encendidos.

#### d.8) ROPA CONTRA EXPOSICION A RADIACIONES

Los overoles hechos de material plástico o papel protegen contra la contaminación de ropas de uso corriente por material radiactivo.

d.9) ROPAS CONTRA LIQUIDOS

Para protegerse contra líquidos peligrosos, cuando se está trabajando cerca de ellos, el personal de mantenimiento y reparación usa un atuendo constituido por una chaqueta de poco peso, pantalones impermeables y capuchas.

d.10) OTRAS PRENDAS PROTECTORAS

Para usarlas contra riesgos específicos, hay otras prendas de protección personal (polainas, espinilleras, pantalones, botas altas, impermeables o botines).

E) PROTECCION DE BRAZOS Y MANOS.

Hay un gran número de prendas protectoras de manos y brazos, muchas de ellas diseñadas para fines específicos.

e.1) GUANTES Y MITONES

Están destinados para que den protección a dedos, manos y algunas veces, a la muñeca y el antebrazo.

No se les debe llevar puestos cuando hay riesgos de que queden atrapados entre maquinaria en movimiento. Los hay disponibles en los siguientes materiales: cuero, lona, goma, plástico, lona impregnada, tela de asbesto y tela metálica.

e.2) MANOPLAS

Las manoplas se usan para que protejan la palma de la mano contra cortaduras y rozaduras, o contra quemaduras causadas por contacto directo con objetos calientes, o contra chispas, flamas o calor.

Generalmente las manoplas son más gruesas y menos flexibles que los guantes o mitones, y se les emplea para protección contra contacto directo en trabajos pesados.

## e.3) DEDALES

Dan protección solamente a las puntas de los dedos. Están destinados para que protejan contra mojaduras, ácidos, álcalis, aceites, grasas y solventes, o contra cortadas.

También se usan dedos cuando sólo son los dedos los que entran en contacto con materiales calientes.

## e.4) MANGUITOS

Cuando se necesita protección para los brazos, junto con los guantes se llevan también manguitos. Se les hace de tres longitudes: de bocamanga, para proteger la muñeca y el antebrazo; hasta el codo, y hasta el hombro. Los electricistas y reparadores de líneas telefónicas llevan manguitos de goma para protección contra conductores cargados de corriente.

## F) MATERIALES PARA ROPA DE PROTECCION

MATERIAL	PROTECCION CONTRA
Cuero.	Salpicaduras ligeras de metal, golpes ligeros, rayos actínicos, soldadura.
Asbesto.	Flamas, calor radiante.
Lana.	Flamas, salpicaduras de ácidos.
Lona tratada.	Abrasión, salpicaduras, materias proyectadas, suciedad, aceite, calor.
Telas de Goma y engomadas.	Acidos, humedad excesiva, polvos corrosivos, sustancias que penetran en la piel.

## e.3) DEDALES

Dan protección solamente a las puntas de los dedos. Están destinados para que protejan contra mojaduras, ácidos, álcalis, aceites, grasas y solventes, o contra cortadas.

También se usan dedales cuando sólo son los dedos los que entran en contacto con materiales calientes.

## e.4) MANGUITOS

Cuando se necesita protección para los brazos, junto con los guantes se llevan también manguitos. Se les hace de tres longitudes: de bocamanga, para proteger la muñeca y el antebrazo; hasta el codo, y hasta el hombro. Los electricistas y reparadores de líneas telefónicas llevan manguitos de goma para protección contra conductores cargados de corriente.

## F) MATERIALES PARA ROPA DE PROTECCION

MATERIAL	PROTECCION CONTRA
Cuero.	Salpicaduras ligeras de metal, golpes ligeros, rayos actínicos, soldadura.
Asbesto.	Flamas, calor radiante.
Lana.	Flamas, salpicaduras de ácidos.
Lona tratada.	Abrasión, salpicaduras, materias proyectadas, suciedad, aceite, calor.
Telas de Goma y eugomadas.	Acidos, humedad excesiva, polvos corrosivos, sustancias que penetran en la piel.

### f.1) PRENDAS DE CUERO

Proporcionan protección adecuada contra salpicaduras leves de metal, golpes ligeros y rayos actínicos perjudiciales.

Generalmente el cuero se emplea para hacer batas, overoles, manguitos, mandiles, polainas, capas, guantes y manoplas.

Las prendas deben hacerse de cuero de buena calidad, y que cierren de tal modo que eviten cualquier exposición durante los movimientos del cuerpo.

Las prendas deben proporcionar protección total: sin embargo, deben estar diseñadas de modo que permitan quitárselas instantáneamente cuando sea necesario. Todas las costuras deben estar protegidas contra chispas y salpicaduras de metales en fusión.

### f.2) PRENDAS DE ASBESTO (AMIANTO)

Deben proteger contra el calor excesivo y las flamas.

El asbesto se usa, generalmente, para hacer batas, overoles, mitones, mandiles, polainas, capas, guantes y manoplas.

Todos los cierres deben cubrirse con solapas. Cuando las ropas están sujetas a uso continuo, se recomienda, para reforzarlas, un forro de cuero.

### f.3) PRENDAS DE LONA

Protegen en trabajos ligeros, contra pequeñas cortadas y escoriaciones cuando deben manejarse materiales pesados, cortantes o toscos.

La lona se usa primordialmente para guantes, mandiles y prendas ligeras. En los últimos años se ha creado la lona aluminizada para protección contra la exposición a la radiación calorífica durante el trabajo.

#### (.4) PRENDAS DE LANA

Son resistentes al calor y las flamas. Por lo general, son adecuadas para trabajar en lugares frios, cerca de hogares y en algunas fábricas de productos químicos (especialmente de ácidos).

#### (.5) TELAS DE GOMA Y ENGOMADAS (TAMBIEN NEOPRENO Y PLASTICO)

Se encuentran en el comercio cascos, capuchas, guantes, overoles, batas, pantalones, chaquetas y mandiles para usarlos como protección en las fábricas de productos químicos y en todos los lugares donde hay exposición a los ácidos. Para la protección contra los solventes deben usarse prendas hechas de neopreno o plástico.

MATERIALES PARA ROPA DE PROTECCION	
MATERIAL	PROTECCION CONTRA
CUERO	SALPICADURAS LIGERAS DE METAL, GOLPES LIGEROS, RAYOS ACTINICOS, SOLDADURA
ASBESTO	FLAMAS CALOR RADIANTE
LANA	FLAMAS, SALPICADURAS DE ACIDOS
LANA TRATADA	ADRECCION SALPICADURAS, MATERIAS PROYECTADAS, FUEJIDAD, ACEITE, CALOR
GOMA, TELAS ENGOMADAS	ACIDOS, HUMEDAD EXCESIVA, POLVOS CORROSIVOS, SUSTANCIAS QUE PENETRAN EN LA PIEL



#### BIBLIOGRAFIA:

- NOM-017-STPS-1994. Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores de los centros de trabajo.
- E.E.U.U., Bureau of Labor Standarts. *Seguridad Industrial*. México, Herrero Hermanos, 1975, (Manual de Adiestramiento, núm. 79) Páginas: 64 a 113.

### 6.5.1.2 AREA ELÉCTRICA



#### 6.5.1.2.1 RECOMENDACIONES EN EL MANEJO DE LA ELECTRICIDAD

A continuación presentamos algunas "*Recomendaciones en el Manejo de la Electricidad*", que aparecen en el folleto del mismo nombre publicado por la Dirección General de Medicina y Seguridad en el Trabajo, de la Subsecretaría "B", de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

##### Reglas de Seguridad en Instalaciones Eléctricas

- \* Cualquier voltaje es peligroso. La gravedad de los daños provocados por un choque eléctrico dependen no sólo de la intensidad de la corriente que pase por el cuerpo, sino también de la región que atraviere y del tiempo que dure expuesto a la misma.
- \* Todos los interruptores o tableros tienen que permanecer cerrados para protegerlos del medio ambiente y para evitar que personas no autorizadas tengan acceso a ellos.
- \* Los circuitos restringidos por etiquetas o candados de seguridad deben respetarse.
- \* Todas las líneas de alto voltaje que estén cubiertas deben identificarse mediante una leyenda que indique su voltaje. Igualmente, necesitan estar protegidos contra golpes accidentales.
- \* Los sitios donde se localicen controles de distribución eléctricos deben mantenerse libres de herramientas o materiales extraños.
- \* Junto a las instalaciones de fuerza, subestaciones y equipo eléctrico es imprescindible ubicar un extintor de polvo químico, marcado por un área de fácil identificación.
- \* Todo equipo eléctrico debe instalarse adecuadamente y conectarse a tierra.
- \* Los cables de sistemas de tierra deben identificarse mediante el color verde, o con una etiqueta alusiva o el símbolo correspondiente.

### Recomendaciones

- \* Reporta cualquier clavija o línea eléctrica en mal estado al responsable del mantenimiento, es labor de ellos repararla.
- \* Pide a mantenimiento instale las tomas múltiples de corriente para los usos necesarios.
- \* No sobrecargues las tomas de corriente.
- \* Respeta las indicaciones de "**PELIGRO ALTA TENSION**".
- \* Evita manejar líquidos cerca de las tomas de corriente.
- \* Evita manejar la electricidad si te encuentras mojado. Existe el peligro de una descarga.
- \* No realices instalaciones provisionales.
- \* No coloques sustancias inflamables, corrosivas o explosivas cerca de instalaciones eléctricas, ya que en caso de ocurrir un corto circuito puede provocar un siniestro.
- \* En caso de corto circuito, desconecte el interruptor de corriente y llama al responsable de mantenimiento.
- \* Al retirarte de tu centro de trabajo desconecta los aparatos eléctricos.

#### **6.5.1.2.2 ELECTRICIDAD ESTÁTICA**

A continuación se presentan los puntos de mayor interés de la Norma Oficial Mexicana NOM-022-1993-STPS, RELATIVA A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD EN LOS CENTROS DE TRABAJO EN DONDE LA ELECTRICIDAD ESTÁTICA REPRESENTA UN RIESGO.

Para efectos de la NOM-022-STPS-1993, se entenderá como electricidad estática a la acumulación de carga eléctrica en un cuerpo.

La NOM-022-STPS-1993 se aplica en los centros de trabajo donde por la naturaleza de los procedimientos se empleen materiales, sustancias y equipo capaz de almacenar cargas eléctricas estáticas.

**Requisitos de Seguridad que deben cumplir las instalaciones de los centros de trabajo en donde la electricidad estática representa un riesgo.**

1. De locales y edificios.

- a) Donde se produzcan, almacenen o manejen sustancias explosivas, las paredes, pisos y techos deben ser de material tal que evite la generación y acumulación de cargas de electricidad estática.
- b) Todos los centros de trabajo, locales y tanques donde se almacenen sustancias inflamables, deberán estar dotados con protección de pararrayos contra descargas atmosféricas y sistemas de tierra contra electricidad estática.
- c) Donde se manejen, transporten o almacenen explosivos específicamente los de alta sensibilidad como en caso de la producción de fulminantes, deben quedar protegidos dentro del radio de acción con un sistema de pararrayos de tal manera que cubra toda el área expuesta al riesgo.
- d) Donde se incluyan instalaciones metálicas que no estén destinadas a conducir la energía eléctrica, tales como cercas perimetrales, estructuras metálicas, etc., deben ser conectadas eléctricamente a tierra, cuando se localicen en áreas clasificadas como peligrosas.

2. Maquinaria y equipo.

- a) El equipo y maquinaria metálicos que no estén destinados a conducir energía eléctrica, localizados en áreas clasificadas como peligrosas, deben ser conectados eléctricamente a tierra para la eliminación de la electricidad estática.
- b) Cuando puedan saltar chispas entre las poleas y correas de tal manera que representen riesgo para los trabajadores, la acumulación de cargas de electricidad estática se reducirá utilizando las poleas antiestáticas por medio de cepillos metálicos conectados a tierra, y emplazados si es necesario a ambos lados tan cerca como sea posible de las correas en el punto donde éstas salen de las poleas.

- e) Cuando el equipo no esté eléctricamente conectado con los marcos de fierro, las partes sueltas del metal deben ligarse al armazón estructural del edificio o a una barra de tierra. Todo el equipo tal como sopladores, bombas y vibradores, secadoras, motores, etc., deben tener una conexión individual y permanentemente a tierra.
- d) Todas las tuberías metálicas aéreas donde se transporten sustancias inflamables, así como accesorios, deberán ser puenteados y conectados eléctricamente a tierra para la eliminación de la electricidad estática.
- e) En las instalaciones de pintura por pulverización los objetos metálicos que han de ser pintados o barnizados y las paredes metálicas de las cabinas, cubículos, recipientes y el sistema de aspiración, serán conectados a tierra.
- f) Donde se requiera llevar a cabo transvase de sustancias inflamables de un recipiente a otro, éstos deberán ser puenteados (se entenderá como puenteo la interconexión eléctrica entre sí, de dos o más elementos, por medio de un conductor de baja resistencia) junto con los accesorios y dispositivos y a su vez conectados a la línea de tierra para eliminar la electricidad estática que se pudiera acumular.
- g) Para eliminar la electricidad estática que es generada por el manejo de sustancias inflamables en la carga y descarga de los autotanques, carrotanques, éstos deberán ser conectados eléctricamente a tierra, así como sus accesorios y dispositivos que puedan acumular electricidad estática, deben ser puenteados y conectados a la línea tierra.

#### **6.5.1.2.3 HERRAMIENTAS ELECTRICAS**

Es un hecho demostrado que la mayor parte de los accidentes con herramientas eléctricas ocurren por el manejo incorrecto o el mantenimiento inadecuado. Otros factores que se suman a la ignorancia de la información correcta son la falta de conocimiento del equipo, la distracción, la apatía y la falta de capacitación.

La electricidad en sí misma no es peligrosa cuando se usa con equipo debidamente diseñado, fabricado, instalado, manejado, puesto en operación y sujeto a mantenimiento.

- c) Cuando el equipo no esté eléctricamente conectado con los marcos de fierro, las partes sueltas del metal deben ligarse al armazón estructural del edificio o a una barra de tierra. Todo el equipo tal como sopladores, bombas y vibradores, secadoras, motores, etc., deben tener una conexión individual y permanentemente a tierra.
- d) Todas las tuberías metálicas aéreas donde se transporten sustancias inflamables, así como accesorios, deberán ser puenteados y conectados eléctricamente a tierra para la eliminación de la electricidad estática.
- e) En las instalaciones de pintura por pulverización los objetos metálicos que han de ser pintados o barnizados y las paredes metálicas de las cabinas, cubículos, recipientes y el sistema de aspiración, serán conectados a tierra.
- f) Donde se requiera llevar a cabo transvase de sustancias inflamables de un recipiente a otro, éstos deberán ser puenteados (se entenderá como puenteo la interconexión eléctrica entre sí, de dos o más elementos, por medio de un conductor de baja resistencia) junto con los accesorios y dispositivos y a su vez conectados a la línea de tierra para eliminar la electricidad estática que se pudiera acumular.
- g) Para eliminar la electricidad estática que es generada por el manejo de sustancias inflamables en la carga y descarga de los autotanques, carrotanques, éstos deberán ser conectados eléctricamente a tierra, así como sus accesorios y dispositivos que puedan acumular electricidad estática, deben ser puenteados y conectados a la línea tierra.

### **6.5.1.2.3 HERRAMIENTAS ELECTRICAS**

Es un hecho demostrado que la mayor parte de los accidentes con herramientas eléctricas ocurren por el manejo incorrecto o el mantenimiento inadecuado. Otros factores que se suman a la ignorancia de la información correcta son la falta de conocimiento del equipo, la distracción, la apatía y la falta de capacitación.

La electricidad en si misma no es peligrosa cuando se usa con equipo debidamente diseñado, fabricado, instalado, manejado, puesto en operación y sujeto a mantenimiento.

Para proteger contra las posibles fallas eléctricas (que pueden causar un simple desequilibrio, una lesión o incluso un accidente mortal), se han desarrollado tres **sistemas principales de protección**:

- a) El uso de un conductor a tierra para facilitar una vía de baja resistencia a tierra.

En una herramienta eléctrica convencional portátil, de aislamiento sencillo, por lo general con carcasa de metal, una punta de hilo verde amarillo (tierra) se conecta a la terminal que está dentro de la carcasa (por lo general, en el interruptor del mango) mientras que el otro extremo se conectará a la terminal de tierra de una clavija de tres puntas (o a un conector de extensión) así, cuando la clavija entre en la toma de suministro de energía, se establece una vía directa a tierra.

- b) El uso de una fuente de poder de bajo voltaje para reducir el voltaje del potencial de sacudida.

Las máquinas y el equipo de bajo voltaje se deben equipar con clavijas diferenciales y receptáculos para garantizar que las máquinas no se puedan conectar en forma accidental directamente al circuito de la línea principal

La electricidad de bajo voltaje se obtiene por medio de transformadores reductores (portátiles o fijos en la instalación) que, como el nombre lo indica, disminuyen o reducen el suministro hasta el voltaje seleccionado.

- c) Una fabricación con aislamiento doble: está en el caso de que una falla eléctrica se desarrolle en la herramienta o en el devanado, y para evitar que la carga vuelva a tierra por conducto del operador.

En la herramienta se incluyen dos sistemas separados de aislamiento, o barreras. Se elimina la necesidad de conectar el cable de seguridad a tierra sabiendo perfectamente que el operador no puede recibir ningún choque eléctrico de una herramienta que se haya construido siguiendo estas normas.

La primera barrera, común a todos los motores eléctricos, es un aislamiento funcional, que aísla los componentes conductores entre sí, y de cualquier componente metálico exterior de la herramienta. La segunda barrera es un aislamiento puramente protector. El diseño y construcción de las carcasas de los motores, mangos de interruptores,

mangos auxiliares y el aislamiento de los componentes de transmisión, se hace con materiales de una resistencia dieléctrica que no puede ser penetrada por una corriente eléctrica en el caso de que se produzca una falla eléctrica en la herramienta, la clavija, la conexión o el devanado.

El revisar rutinariamente la herramienta eléctrica es practicar la seguridad.

La instalación de los circuitos eléctricos y el arriado de clavijas y tomas de corriente para los cables de extensión deben hacerlos personal autorizado.



### 6.5.1.3 SEGURIDAD CONTRA RADIACIONES



La **radiación** es un desplazamiento de partículas cargadas eléctricamente, o neutras, o un flujo de ondas electromagnéticas.

Si las radiaciones tienen la suficiente energía para ionizar el medio que atraviesan, se les cataloga como radiaciones ionizantes. Si las radiaciones no tienen la suficiente energía para ionizar el medio que atraviesan, son clasificadas como radiaciones no ionizantes.

#### 6.5.1.3.1 RADIACIONES NO IONIZANTES

Las radiaciones no ionizantes básicamente son las radiaciones electromagnéticas de baja energía. En ellas quedan incluidas las ondas de radio, microondas, radiaciones láser, infrarroja, visible y ultravioleta. Pueden producir quemaduras en la piel y en los tejidos que se encuentran debajo de ésta. Reconocer las fuentes potenciales de esta tipo de radiación, es el primer paso para protegerse de ellas.

##### A) Radiación Ultravioleta y Radiaciones Infrarrojas

Los extremos por fuera del espectro visible son el infrarrojo (radiaciones de mayor longitud de onda que el rojo, denominadas rayos infrarrojos) y el ultravioleta (radiaciones de menor longitud de onda que el violeta, llamadas rayos ultravioleta) (**Ver Figura 6.2**).

##### - Empleo y Efectos Biológicos <sup>13</sup>

Las radiaciones infrarrojas y ultravioleta especialmente se manifiestan como incrementos de la temperatura. La radiación ultravioleta puede producir en pocas horas irritación conjuntival y en periodos largos de exposición puede ocasionar lesiones irreversibles.

La radiación ultravioleta se emplea en la prevención y cura del raquitismo, para matar bacterias y hongos, y para fines terapéuticos. Las radiaciones ultravioleta también se producen en las lámparas fluorescentes e incandescentes, en la soldadura eléctrica y en lámparas germicidas utilizadas en laboratorios médicos o en la industria alimenticia.

Las radiaciones infrarrojas ocasionan serias quemaduras en las partes del cuerpo que se hayan expuesto a éstas. Las radiaciones infrarrojas se utilizan en actividades de

13. Cf., J. Aetay y C. González. Seguridad e Higiene y Control Ambiental. (México, McGRAW-HILL, 1994), p. 160

secado y horneado de pinturas, barnices, lacas, adhesivos, etcétera. Asimismo, en calentamiento de partes metálicas para su forjado, envejecimiento térmico, soldadura fuerte, deshidratación de papeles, textiles, cuero, cerámica, etcétera.

### B) Microondas

Las microondas se utilizan en transmisiones de radio, televisión, radar y telefonía celular. También se aplican en medicina para diatermia y en el hogar en los hornos de microondas. El efecto primario en el cuerpo humano es térmico. Su longitud de onda es menor que la de las radiaciones infrarrojas. Existen microondas de baja y alta frecuencia. Los verdaderos efectos que producen las microondas en el ser humano no son conocidos todavía. Lo único que se sabe es que pueden producir cataratas y daños en los aparatos reproductores (ovarios y testículos) cuando se reciben sobredosis.<sup>14</sup> (Ver Figura 6.2).

### C) Rayo Láser <sup>15</sup>

Un rayo láser es una concentración de ondas luminosas en un solo haz con lo que se logra una luz muy intensa. El rayo láser tiene una gran luminosidad y por lo tanto es capaz de producir altas temperaturas en los puntos en los cuales incide.

Actualmente existen rayos láser en artículos comerciales y domésticos, como las lámparas láser para señalización y las reproductoras de compact-disc. Estos equipos deben manejarse con gran precaución, pues pueden provocar ceguera irreversible en caso de que el rayo láser se dirija directamente al ojo humano. Se debe tener precaución de no dirigir un rayo láser sobre superficies pulidas o espejos, ya que el rayo se reflejará y no se podrá saber el punto final de incidencia.

## 1. NORMATIVIDAD

El Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en su Título Octavo, Capítulo IV *De las radiaciones electromagnéticas no ionizantes*, artículo 143, ordena que los centros de trabajo donde se produzcan radiaciones electromagnéticas no ionizantes, no se deberán exceder los límites máximos establecidos en los instructivos correspondientes.

14. *Ibid.* p. 161

15. *Id.*

En la Norma Oficial Mexicana (NOM-013-STPS-1993) *RELATIVA A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS CENTROS DE TRABAJO DONDE SE GENEREN RADIACIONES ELECTROMAGNETICAS NO IONIZANTES*, se presentan los límites máximos establecidos. A continuación presentaremos un breve resumen de su contenido.

#### A) NOM-013-STPS-1993

En su Título 3 de *REQUERIMIENTOS* establece, entre otras cosas, que el patrón debe capacitar y adiestrar a los trabajadores en el manejo y uso de las fuentes generadoras de radiaciones no ionizantes o materiales que las emitan (punto 3.1.5), además en el punto 3.2.5 señala que las autoridades del trabajo, patrones y trabajadores deberán promover que se determinen las condiciones de salud de los trabajadores expuestos a radiaciones no ionizantes mediante exámenes médicos periódicos.

En su Título 3.3 *REQUISITOS* (del reconocimiento), en el inciso D ordena que se coloquen señalamientos relativos a la exposición a dichas radiaciones en las zonas donde existan.<sup>16</sup>

En su Título 3.5 *DEL CONTROL*, en el inciso A, ordena que los tiempos y frecuencia de exposición del trabajador a radiaciones no ionizantes se deben limitar, a efecto de no exceder los niveles máximos permisibles establecidos en esta norma. El inciso C ordena que se proporcione a los trabajadores el equipo de protección personal específico al riesgo.

Los tiempos, frecuencia y niveles máximos de exposición para cada tipo de radiación no ionizante se presentan en las tablas I, II, III, IV y V. El tipo de radiación que cada tabla comprende es el siguiente:

TABLA I	Radio y Microondas
TABLA II	Radiación Láser
TABLA III	Radiación Infrarroja
TABLA IV	Radiación Visible
TABLA V	Radiación Ultravioleta

16. Los avisos deben cumplir con lo establecido en la NOM-027-STPS Relativa a señales y avisos de seguridad. Véase en esta tesis el punto 6.9.11 SEÑALES Y AVISOS

### 6.5.1.3.2 RADIACIONES IONIZANTES

Dentro de las radiaciones ionizantes que se presentan en el trabajo cabe destacar las radiaciones alfa, beta y los neutrones, así como las radiaciones electromagnéticas gamma y rayos X.<sup>17</sup>

Continuamente estamos expuestos a radiaciones ionizantes naturales, como los rayos cósmicos y las radiaciones provenientes de materiales radioactivos existentes en la tierra. También recibimos diariamente cierta cantidad de radiación artificial proveniente de fuentes creadas por el hombre, como la televisión, los monitores de computadora, aparatos de rayos X, y desde luego, las centrales nucleares. Los efectos de estas radiaciones naturales y artificiales presentes en nuestra vida diaria pueden ser absorbidos por nuestro organismo sin producir efectos adversos.<sup>18</sup>

Lo que puede resultar nocivo es una acumulación de radiación (dosis) por encima de los valores considerados como permisibles. Es por ello que se debe tener un cuidado especial con el personal expuesto profesionalmente o que recibe la radiación como consecuencia de su trabajo habitual.

El Roentgen equivalente Hombre (REM) es la unidad de dosis de radiación absorbida que produce un efecto biológico específico.<sup>19</sup> En la actualidad se utiliza internacionalmente el sievert (sv) como unidad de dosis equivalente. De todas formas todavía se utiliza y es más conocido el rem, cuya equivalencia es la siguiente: 1 sv = 100 rem.

El rem no es una unidad específica para algún tipo de partículas o de radiación electromagnética ionizante, se aplica para todas.

La suma de radiaciones naturales que recibe el cuerpo humano en un año es de aproximadamente 100 mrem (100 milirems). La dosis total que recibimos por las fuentes artificiales de radiación que intervienen en nuestra vida diaria, antes mencionadas, es de 50 milirems anuales, aproximadamente.<sup>20</sup>

17. A. Rodellar Lisa, Seguridad e higiene en el trabajo. (España, Marcombo, 1988), p.104

18. Cfr., J. Letayf y C. González, Seguridad e Higiene y Control Ambiental, págs. 164, 165

19. Cfr., A. Rodellar Lisa, Seguridad e higiene en el trabajo, p.104

20. Cfr., J. Letayf y C. González, Seguridad e Higiene y Control Ambiental, págs. 163, 164

## TIPOS DE RADIACION IONIZANTE

## A) Radiación alfa

Los rayos alfa están formados de partículas del mismo nombre, las cuales están constituidas por un grupo de dos protones y dos neutrones cuya estructura es similar al átomo de helio.

Las partículas alfa tienen escaso poder de penetración, sólo 9 centímetros en el aire y alrededor de 0.007 centímetros en los tejidos humanos; una hoja gruesa de papel las detiene.<sup>21</sup> Por fuera del cuerpo, el riesgo que presentan se limita a la piel, pero el principal peligro es el representado por elementos radioactivos que emitan partículas alfa y que logren ingresar al organismo.<sup>22</sup>

## B) Radiación beta

Los rayos beta son electrones que poseen una velocidad muy grande; la mayoría de esos electrones se propagan con una velocidad comprendida entre los 0.4 y los 0.8 de la velocidad de la luz. (Las partículas beta están constituidas por un solo electrón). La energía de emisión de las partículas beta y por tanto su poder penetrante, varía mucho según sea su fuente, pero es relativamente baja: unos cuantos metros en el aire, alrededor de un centímetro en la mayoría de los tejidos humanos, un milímetro o menos en la mayoría de los metales más comunes. Por fuera del cuerpo, el riesgo que presentan se limita a la piel y los tejidos adyacentes (Su principal daño cuando la exposición es intensa consiste en quemaduras severas). El principal riesgo se presenta cuando por inhalación, ingestión, absorción o heridas en la piel, ingresan al organismo elementos radioactivos que emiten partículas beta.<sup>23</sup>

## C) Neutrones

Los neutrones ionizan en forma indirecta. El neutrón no tiene carga pero al ser liberado por la fisión del núcleo atómico adquiere gran velocidad, y pueden traspasar materiales de considerable espesor. Pueden atravesar la piel humana, desde 0.6 cm hasta varios cm de profundidad.<sup>24</sup> Los neutrones al chocar con núcleos atómicos o al ser

21. Roland P. Blake. Seguridad Industrial (México. Diana, 1973), p. 457

22. Véase en esta tesis el punto 6.5.1.3.2 RADIACIONES IONIZANTES, inciso II Vías de entrada

23. Id

24. Cf. J. Letayf y C. González. Seguridad e Higiene y Control Ambiental, p. 163

atrapados por éstos provocan la emisión de radiación ionizante causando serios daños al organismo. Debido a la radiación secundaria que producen, los neutrones son hasta 10 veces más eficaces que los rayos X o gamma; más debido a su empleo limitado en la industria, tienen poca importancia para el encargado de seguridad.<sup>25</sup>

#### D) Rayos X

Los rayos de longitud de onda menor que los ultravioleta son los rayos X. Son ondas electromagnéticas que difieren de la luz y de las demás radiaciones no ionizantes sólo en que tienen longitudes de onda mucho menores y a esto se debe que atraviesen muchos cuerpos opacos (Ver Figura 6.2).

##### - Efectos biológicos

Cuando los rayos X son absorbidos por el cuerpo humano producen efectos dañinos, tales como desórdenes y molestias generales, fatiga, quemaduras, etc. Las exposiciones muy prolongadas a los rayos X dan lugar a radiodermatitis que en los casos poco intensos ocasionan pigmentación y depilación de la piel y en los casos graves ocasionan úlceras a veces incurables.

Además los efectos son acumulativos, de tal manera que pequeñas dosis repetidas pueden producir a la larga resultados muy serios. Por consiguiente es de gran importancia que quienes trabajan con rayos X se encierren en casetas recubiertas con plomo, y que la abertura por la que salen los rayos X se conserve tan pequeña como sea posible.

Atraviesan muchos cuerpos que son opacos a la luz ordinaria, tales como papel, madera, cartón, carne, etc. En cambio tienen dificultad para atravesar los huesos y los metales, salvo el aluminio que es atravesado con relativa facilidad. Esta propiedad es la que hace que los rayos X tengan tanta importancia como instrumento en muchos campos, particularmente en los de diagnóstico médico, inspección de productos e investigación.

Una radiación X como la comúnmente utilizada en la radiografía industrial, exigiría una distancia de más o menos 120 metros para reducirla a un nivel razonable de seguridad. La cifra equivalente para el plomo es alrededor de 4 milímetros.<sup>26</sup>

#### E) Radiación Gamma

Los rayos gamma constituyen una radiación electromagnética, de la misma naturaleza que la radiación visible y que los rayos X, y cuyas propiedades se acercan

25, Cfr. Roland P. Blake, Seguridad Industrial, p. 458

26, Ibid., págs. 455 y 456

mucho a la de éstos últimos, pero son más penetrantes que los más penetrantes de los rayos X que se han podido producir hasta ahora y por lo tanto son más peligrosos. Corresponden a longitudes de onda más cortas que la de los rayos X (Ver Figura 6.2).

Los rayos gamma de baja energía pueden ser atenuados a intensidades sin importancia mediante blindajes de plomo de trece milímetros de espesor; pero es necesario un espesor de varios centímetros para obtener una protección igual de los rayos de mayor energía.<sup>27</sup>

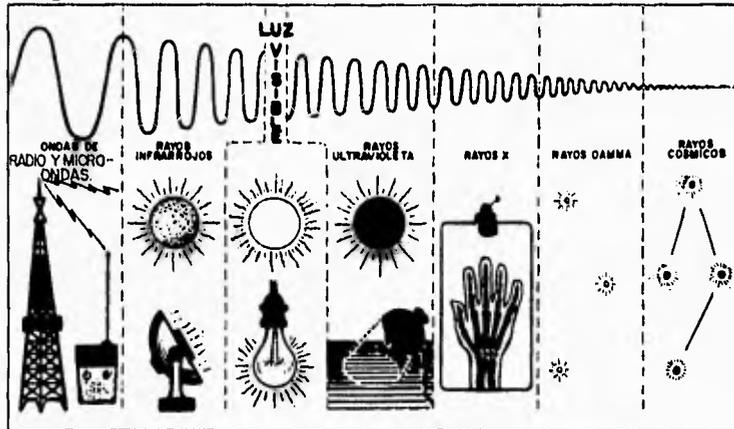


Figura 6.2 El espectro electromagnético

### I) FACTORES DE LOS QUE DEPENDE LA GRAVEDAD DEL DAÑO

La gravedad del daño que puede producir la sobreexposición a radiaciones ionizantes y no ionizantes depende de los siguientes factores:

- a) Tiempo de exposición
- b) Intensidad de la fuente
- c) Distancia de la fuente
- d) Longitud de onda
- e) Sensibilidad del individuo

### II) VIAS DE ENTRADA

Los elementos radiactivos que emiten partículas ionizantes pueden ingresar al organismo por las siguientes vías:

27. Ibid . p. 456

- a) Por inhalación (respiración)
- b) Por ingestión (aparato digestivo)
- c) Por absorción cutánea (piel), o a través de heridas en ésta.

### III) EFFECTOS BIOLÓGICOS

La sobreexposición a radiaciones ionizantes puede producir en el ser humano, uno o más de los siguientes daños:

Eritema<sup>28</sup> y Edema<sup>29</sup> en la piel, úlceras, caída del pelo y cáncer, leucemia, cataratas, esterilidad, alteraciones genéticas y acortamiento de vida.

### IV) SINTOMAS

Naúseas, vómito y anorexia<sup>30</sup>, fatiga y fiebre.

### V) NORMATIVIDAD

El Reglamento general de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en su Título Octavo, Capítulo III *De las radiaciones ionizantes*, artículo 141, ordena que no se deberán exceder los niveles máximos que se establezcan en los instructivos que para el efecto se expidan.

En la Norma Oficial Mexicana NOM-012-STPS-1994, *RELATIVA A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS CENTROS DE TRABAJO DONDE SE PRODUZCAN, USEN, MANEJEN, ALMACENEN O TRANSPORTEN FUENTES GENERADORAS O EMISORAS DE RADIACIONES IONIZANTES*; se presentan los niveles máximos establecidos de exposición de los trabajadores, de los cuales hablaremos en seguida:

---

28. Término general para designar un enrojecimiento de la piel, limitado o extenso, permanente o pasajero, debido a fenómenos vasculares.

29. Retención excesiva de líquido en los tejidos, especialmente el celular. Puede ser local o general.

30. Falta de apetito, síntoma de afecciones febriles agudas y de algunas enfermedades del aparato digestivo, páncreas e hígado.

## A) NOM-012-STPS-1994

En el punto 3.3.3.2 de esta norma, perteneciente al punto 3.3.3 *Del Control*, se establece que los patrones deberán vigilar que los trabajadores expuestos a radiaciones ionizantes no reciban equivalentes de dosis superiores a los límites que se señalan a continuación:

**Límites Anuales de Dosis Equivalente**

Equivalente de dosis para cualquier órgano o tejido	500 mSv (50 rem)
Equivalente de dosis para el cristalino de los ojos	150 mSv (15 rem)
Equivalente de dosis efectivo (cuerpo entero)	50 mSv ( 5 rem)

En el punto 3.3.3.5 se presenta la relación a aplicar para el cálculo del equivalente de dosis efectivo, para el cual se requiere utilizar la Tabla III (contenida en esta misma norma) que muestra los factores de ponderación para diferentes tejidos del cuerpo humano.

En el punto 3.3.3.6 se presentan las relaciones para demostrar cumplimiento con los límites, en el caso de trabajadores que se irradien interna y externamente; para lo cual se requiere utilizar la Tabla I (contenida en esta misma norma) y que presenta los límites anuales de incorporación (LAI) y concentraciones derivadas en aire (CDA) de radionúclidos para personal ocupacionalmente expuesto.

El punto 3.3.3.1 de la norma en cuestión, en su inciso g, ordena que los patrones deberán establecer los métodos y procedimientos apropiados para evitar la salida a zonas no controladas de personas y objetos con valores de contaminación superficial superiores a los indicados en la Tabla II que presenta los límites de contaminación superficial para piel y/o ropa de persona, ropa de trabajo usada en zona de control, equipos o herramientas, manos y superficies.

Esta norma también establece medidas preventivas y de control a fin de que los trabajadores expuestos a radiaciones ionizantes no reciban dosis que rebasen los límites establecidos, de las cuales haremos referencia en el siguiente inciso "Medidas y Equipo de Protección contra Radiaciones Ionizantes".

## VI) MEDIDAS Y EQUIPO DE PROTECCION CONTRA RADIACIONES IONIZANTES

La seguridad se encuentra en mantener la dosis tan por debajo de los límites establecidos como sea posible.<sup>31</sup>

Los daños ocasionados por la exposición a radiaciones ionizantes son tan previsibles como los ocasionados por cualquier otra clase de riesgo; los principios básicos de prevención son los mismos, en lo único que hay diferencia es en los detalles técnicos. A continuación presentamos un modelo de actividades que debe cumplir todo programa de seguridad contra las radiaciones y que contempla lo dispuesto en la NOM-012-STPS-1994.

### 6.5.1.3.3 MODELO DE ACTIVIDADES DE UN PROGRAMA DE SEGURIDAD CONTRA RADIACIONES

(Los puntos a los que se hace referencia pertenecen a la NOM-012-STPS-1994)

1. *Vigilancia y comprobación.*

Esta queda establecida en los puntos 3.1.3 , 3.1.12 y 3.3.3.2

2. *Inspección en busca de radiaciones ionizantes y evaluación de las mismas.*

Ésta se establece en los puntos 3.1.4, 3.1.5 y 3.3.3.1. Es importante señalar que en este último punto, relativo a las actividades de reconocimiento, se ordena señalar las fuentes generadoras de radiaciones ionizantes, así como las zonas controladas y restringidas, además de los contenedores donde éstas existan.<sup>32</sup>

3. *Exámenes médicos periódicos y previos a la contratación del trabajador.*

Los exámenes médicos periódicos se ordenan en los puntos 3.1.6 y 3.3.2.2 II y 3.3.3.1 d) . Los exámenes médicos previos a la contratación del trabajador se establecen en los puntos 3.1.6, 3.3.2.2 I y 3.3.2.3

4. *Mantenimiento de registros de las exposiciones a que se ve sometido el personal.*

El mantenimiento de registros se ordena en los puntos 3.3.2.2 y en el punto 3.1.10 , éste último establece el uso de dosímetros u otros medios de determinación de la dosis individual.

31. Véase el apartado anterior correspondiente a Normatividad.

32. Véase en esta tesis el punto 6.9.11 SEÑALES Y AVISOS

5. *Transporte, manejo y almacenamiento de sustancias radiactivas.*

Punto 3.1.3

6. *Control de la contaminación del aire.*

Punto 3.3.3.1 a)

7. *Establecer los procedimientos de trabajo adecuados a efecto de no exceder los límites de equivalente de dosis establecidos.*

Punto 3.3.3.1 b)

8. *Proporcionar a los trabajadores capacitación y adiestramiento en materia de seguridad radiológica.*

Puntos 3.1.14 y 3.2.1

9. *Proveer a la eliminación segura de los desechos.*

10. *Aislar las fuentes emisoras de radiación.*

Se establece en los puntos 3.1.3 y 3.1.8 , éste último señala que a fin de evitar el incremento de los niveles de radiación en las zonas adyacentes a los sitios en que se encuentren las fuentes emisoras, se deberá disponer que las paredes, pisos y techos sean diseñados y construidos con los materiales y espesores que se requieran. En el caso de que la movilidad de la fuente sea necesaria, se deben emplear barreras móviles.

11. *Proveer al trabajador de equipo de seguridad y controlar la contaminación de ropas.*

Se ordena en el punto 3.3.3.1 incisos c) y g) . Se debe dotar al trabajador de ropajes protectores (los guantes y mandiles plomados son protecciones adecuadas, lentes, respiradores (éstos no son necesarios si se toman las medidas necesarias para evitar la contaminación del aire, salvo en el caso de emergencias, como en el caso de tener que limpiar salpicaduras), película o dosímetros personales, entre otros.

12. *Tener un Plan de Emergencia.*

Se ordena en el punto 3.1.13

13. *Vigilar que no se consuman o usen: alimentos, bebidas, tabaco, cigarrros, cosméticos o sustancias para ser empleadas en la piel, así como pañuelos que no sean desechables.*

Punto 3.1 9



## 6.5.2 SEGURIDAD CONTRA AGENTES QUIMICOS

En la actualidad los agentes químicos son muy variados. Los procesos de producción requieren volúmenes importantes de sustancias químicas y el control de los peligros que representan ha significado un esfuerzo importante en los programas de seguridad e higiene ocupacional.

De la gran cantidad de sustancias químicas existentes, requieren una atención especial las sustancias corrosivas, irritantes, tóxicas, inflamables, combustibles y, por supuesto, las explosivas. Es muy importante el conocimiento de las características fisico-químicas de las sustancias mencionadas, porque de ello va a depender el que debamos ser más o menos estrictos en su tratamiento y manipulación<sup>1</sup>, así como el establecimiento de un adecuado control de las condiciones que deben rodearlas o estar presentes en el trabajo.

Un agente químico, una sustancia, no es en sí misma peligrosa, lo será cuando concurren en ella una serie de condiciones, ya sean de cantidad, de tiempo de exposición, de ventilación, de forma de utilizarla, etc.

### 1) Algunas Clasificaciones de Tóxicos

#### a) SEGUN SU ESTADO FISICO<sup>2</sup>

- |                                 |                        |
|---------------------------------|------------------------|
| 1. Sólidos (polvos)             | 2. Líquidos (neblinas) |
| 3. Gases (humos, polvos, gases) | 4. Plasma atómico      |

#### b) SEGUN LA VIA DE ENTRADA<sup>3</sup>

Los tóxicos pueden ingresar al organismo por las siguientes vías:

- |         |                 |            |            |
|---------|-----------------|------------|------------|
| 1. Oral | 2. Respiratoria | 3. Cutánea | 4. Mucosas |
|---------|-----------------|------------|------------|

1. Véase en ésta tesis el punto 6.6 ALMACENAMIENTO, MANEJO, TRANSPORTE Y CONTROL DE MATERIALES Y SUSTANCIAS PELIGROSAS, donde, además, se presentan las características fisico-químicas de las sustancias en cuestión.

2. J. Letayf y C. González, Seguridad e Higiene y Control Ambiental. (México, McGRAW-HILL, 1994), p.178

3. Id.

## II) NORMATIVIDAD

Con la finalidad de facilitar el acceso a la información más necesaria para los responsables empresariales de los diferentes puestos de trabajo en relación con los agentes químicos, describiremos a continuación el contenido de la Norma Oficial Mexicana (NOM-010-STPS- 1993) *Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, almacenen o manejen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el ambiente laboral.*

### A) TITULOS CONTENIDOS EN LA NOM-010-STPS- 1993 <sup>4</sup>

- I. DISPOSICIONES GENERALES
- II. DEL RECONOCIMIENTO
- III. DE LA EVALUACION
- IV. DEL CONTROL
- V. DE LOS CENTROS DE TRABAJO DE NUEVA CREACION
- VI. DE LAS SANCIONES

TABLA 1 NIVELES MAXIMOS PERMISIBLES DE CONCENTRACION DE LOS CONTAMINANTES (sólidos, líquidos y gaseosos) PARA EXPOSICION LABORAL

Apéndices que forman parte de la TABLA 1.

- Apéndice A (Cancerígenos)
- Apéndice B (Polvos Minerales)
- Apéndice C (Asfixiantes puros)
- Apéndice D (Concentración máxima permisible para mezclas de contaminantes)

ANEXO I (Informe de Evaluación)

ANEXO II (Definiciones de los términos técnicos empleados)

---

4. El contenido de los títulos I, II, III y IV es en esencia el mismo que se presenta en esta tesis en el punto 6.6 ALMACENAMIENTO, MANEJO, TRANSPORTE Y CONTROL DE MATERIALES Y SUSTANCIAS PELIGROSAS; por lo que no los comentaremos en este punto

**B) TABLA I** de la NOM-010-STPS- 1993 (Breve explicación de su contenido y comentarios)

La Tabla I contiene una relación de 562 sustancias químicas contaminantes, así como los respectivos niveles máximos permisibles de concentración para cada una de ellas, considerando el tipo de exposición. Las concentraciones medidas a que se exponga el trabajador no deben rebasar los niveles máximos permitidos en la Tabla I.

La Tabla I indica las siguientes 3 diferentes categorías de concentración:

- a) La Concentración Promedio ponderada en el Tiempo (CPT).  
Para 8 horas de exposición diaria y a la cual la mayoría de los trabajadores no presenta efectos adversos de salud.
- b) La Concentración para exposición de Corto Tiempo (CCT).  
En la cual el tiempo no deberá exceder de 15 minutos, hasta 4 veces por jornada y con periodos de no exposición de al menos 1 hora entre dos exposiciones sucesivas. En todo caso la concentración promedio ponderada en el tiempo para la exposición total que incluya exposiciones cortas, no deberá exceder a la prevista para 8 horas de exposición diaria, y
- c) La Concentración Pico (P).  
Para la cual las concentraciones de las sustancias marcadas con la letra P en la Tabla I no deberán ser excedidas en ningún momento.

El apéndice D de la Tabla I, establece las fórmulas para calcular la concentración máxima permisible para el caso en que la exposición laboral de los trabajadores esté sujeta a la acción de dos o más sustancias de las relacionadas en la tabla I.

El artículo TERCERO, TRANSITORIO, de la norma en cuestión establece que "los niveles máximos permisibles de concentración que se consignan en la Tabla I serán revisados cada dos años por la autoridad laboral"; a lo cual las empresas reguladas por esta norma deberán estar atentas para efectuar, en su caso, las correspondientes modificaciones y evitar sanciones.

El ANEXO I (INFORME DE EVALUACION), señala los puntos que debe contener dicho informe, como son: el nombre del contaminante, identificación de las muestras, referencia de la Norma Oficial Mexicana o método utilizado para la evaluación, croquis de localización de los puntos de muestreo; entre otros.

### 6.5.3 SEGURIDAD CONTRA AGENTES BIOLÓGICOS



Los agentes biológicos son organismos vivos, generalmente microscópicos, que pueden dar lugar a enfermedades infecciosas y parasitarias.

#### I) Medios de transmisión

Los agentes biológicos se pueden transmitir por contacto físico, por inhalación, inyección e ingestión.

#### II) Trabajos con peligros biológicos

En trabajos de enfermería de hospitales, en investigaciones de laboratorio, en granjas, mataderos y operaciones de tratamiento y envasado de carnes, son posibles los peligros por agentes biológicos.

#### III) Clasificación

Fundamentalmente los agentes biológicos se clasifican en: bacterias, parásitos, virus y hongos.

#### IV) Efectos y medidas aplicables

Los efectos más generalizados son de este orden: resfriados, difteria, viruela, tuberculosis, hepatitis infecciosa, carbunco, tétanos, brucelosis y rabia.

Antes de trabajar en lugares con exposición a agentes biológicos debe efectuarse el correspondiente examen médico y vigilar periódicamente el estado de salud general. Si existe vacuna adecuada, desde el punto de vista de efectividad, es recomendable su aplicación.

En los laboratorios en los que se trabaje con productos infecciosos debe estar prohibido fumar, comer, beber e incluso masticar goma. El lavado y desinfección cuidadosa de las manos antes de ir a comer, beber o fumar es determinante.

La ropa protectora no debe utilizarse fuera del recinto de trabajo de las áreas afectadas. Con los residuos debe tenerse un cuidado especial de descontaminación o eliminación.

Las medidas de ingeniería no deben ser olvidadas en la fase de diseño y acondicionamiento. Así, el uso adecuado de separaciones físicas de los peligros biológicos, la filtración eficaz del aire, la luz ultravioleta para las entradas y salidas de los conductos de ventilación, la separación con barreras fungicidas<sup>5</sup> de las diferentes áreas, son todas ellas de especial significación.

Es necesario un trabajo serio de información y formación del personal implicado en los peligros que se desean combatir.

#### V) Control

Sabiendo que el peligro de exposición a los contaminantes depende de la cantidad de esos agentes y del periodo de tiempo que dura la exposición, porque disminuyendo una u otra disminuye la agresión, y que las medidas operativas o de control dependen de la naturaleza del agente y de la vía de absorción, es natural que se deba determinar:

- 1) La **fente** que origina el contaminante.
- 2) El **recorrido** que sigue el contaminante hasta llegar al trabajador.
- 3) El **sistema de trabajo** relacionado con el contaminante.
- 4) La **protección** que emplea el trabajador.

---

5. Los fungicidas son un tipo particular de pesticidas, los cuales son utilizados en la eliminación de hongos.

## **6.6 ALMACENAMIENTO, MANEJO TRANSPORTE Y CONTROL DE MATERIALES Y SUSTANCIAS PELIGROSOS**

Los materiales peligrosos son todos aquellos que presentan cualquiera de las siguientes características:

**INFLAMABLE** : Se refiere a la susceptibilidad de las sustancias a arder.

**COMBUSTIBLE**: Que llega fácilmente a su punto de ignición y prende con gran rapidez teniendo una gran velocidad de propagación de flama.

**EXPLOSIVA** : Cuando pueden crear explosiones.

**CORROSIVA** : Es la que causa destrucción visible o alteraciones irreversibles en el tejido vivo por acción química en el sitio de contacto. Todos aquellos que son ácidos y también los que son capaces de corroer metal y otros materiales.

**IRRITANTE** : Es la que causa un efecto inflamatorio reversible en el tejido vivo, por acción química en el sitio de contacto.

**TOXICA** : Es la que puede causar trastornos estructurales, funcionales y que provoque daño o la muerte si se le absorbe, inhala o ingiere.

### **I. DISPOSICIONES GENERALES**

Estas medidas son para prevenir y proteger a los trabajadores contra riesgos de incendio, explosión, quemaduras, irritaciones o intoxicación. Para esto se debe conocer:

1.- Las características físicas y químicas de las sustancias que se manejan.



2.- Las características estructurales de los centros de trabajo.



3.- Las instalaciones, maquinaria y equipo.



4.- El uso del equipo de protección personal correspondiente a los riesgos específicos a los que están expuestos los trabajadores.



5.- Las temperaturas del medio ambiente laboral.



6.- Los sistemas de control disponibles.

7.- Los contaminantes del ambiente de trabajo tales como agentes físicos, químicos o biológicos que puedan alterar las condiciones de trabajo y que, por sus propiedades, concentración, nivel y tiempo de acción puedan alterar la salud de los trabajadores.



BIBLIOGRAFIA:

- México, Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS). *Guía Práctica de Reglamentación aplicable en el almacenamiento, manejo y transporte de materiales peligrosos en los centros de trabajo*. Subsecretaría B-Dirección Gral. de Medicina y Seguridad en el Trabajo - Depto. de Normas, 1973, 15 pp.

## II. ALMACENAMIENTO, MANEJO, TRANSPORTE Y CONTROL DE SUSTANCIAS CORROSIVAS, IRRITANTES Y TOXICAS

El objetivo de establecer condiciones de seguridad e higiene para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas, es prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de quemaduras, irritaciones o intoxicaciones en los centros de trabajo.



Para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas, se deberán tener en consideración los siguientes puntos:

- 1.- Las características nocivas de las sustancias.



- 2.- Sustituir las sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas por otras que no lo sean.
- 3.- Reducir al mínimo el empleo de dichas sustancias.
- 4.- Introducir modificaciones en los procedimientos de trabajo o en los equipos que generen dichos riesgos.

- 5.- Elaborar Manuales de Procedimientos que contengan las instrucciones específicas para que los trabajadores identifiquen y eviten los posibles daños a su salud al manejar, almacenar o transportar dichas sustancias.
- 6.- Capacitar y adiestrar a los trabajadores en los procedimientos seguros para prevenir los riesgos específicos a su salud.



- 7.- Establecer por escrito los trabajos peligrosos que impliquen exposición a dichas sustancias y que requieran autorización para ejecutarse, indicando el procedimiento para la autorización de los trabajos peligrosos.
- 8 - Cuando por la naturaleza de los procesos productivos del centro de trabajo no sea posible sustituir las sustancias peligrosas, reducir su empleo o cambiar los procesos que los utilizan. Se deberá adoptar, en su orden, una o más de las disposiciones siguientes:
  - a) Aislar las fuentes de contaminación de los procesos en los equipos y en las áreas, con el fin de evitar su propagación.
  - b) Interponer medios entre la fuente y los trabajadores para aislarlos.
  - c) Limitar las características de exposición de los trabajadores a las sustancias nocivas.
  - d) Proporcionar a los trabajadores el equipo de protección personal específico al riesgo.



9.- Los procedimientos para el almacenamiento, transporte o manejo deberán contener como mínimo:

- a) Las medidas que eviten fugas, derrames o emanaciones que dañen a los trabajadores.



- b) Limpieza y orden en las instalaciones del centro de trabajo.

- c) Disposición de instalaciones para contener a las sustancias que en casos de accidente, derrames de líquidos o fugas de gases impidan su escurrimiento o dispersión, a fin de limitar la contaminación de áreas vecinas y evitar daños a los trabajadores.

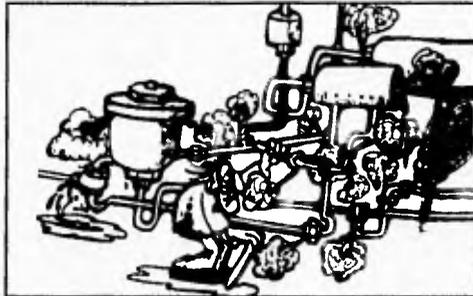
- d) Limitación de las cantidades de las sustancias en las áreas de trabajo a lo necesario en su proceso productivo y de acuerdo al riesgo potencial.

- e) No descargar en las redes de drenaje municipal productos, subproductos o materiales de desecho.

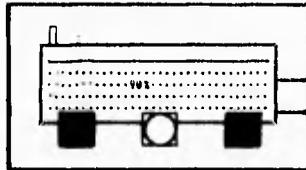
#### A) ALMACENAMIENTO

- 1.- El almacenamiento de sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas debe hacerse en áreas, locales o edificios destinados específicamente para tal efecto.

- 2.- Los recipientes fijos, portátiles, la tubería, uniones, válvulas y otros accesorios que se utilicen para almacenar y transportar las sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas, deberán funcionar en condiciones de seguridad.



- 3.- El almacenamiento de sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas debe hacerse en recipientes específicos, en función de la sustancia que se trate, y éstos deben estar identificados por medio de avisos y señales de seguridad.
- 4.- Cuando se utilicen recipientes fijos, portátiles o ambos para almacenar sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas, éstos deben contar con dispositivos o sistemas de protección contra caídas, golpes o vibraciones.
- 5.- En los recipientes fijos empleados para almacenar líquidos corrosivos, irritantes o tóxicos, el llenado debe hacerse hasta un máximo de noventa por ciento de su volumen y estar provisto de dispositivos que eviten que se rebase el nivel establecido.



#### B) TRANSPORTE

- 1.- El transporte de las sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas en los centros de trabajo debe hacerse a través de un sistema de tuberías o en recipientes portátiles o en equipos similares cerrados herméticamente, provistos, en su caso, de dispositivos de relevo de presión.

- 2.- Los equipos y sistemas de tuberías utilizados para el transporte de sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas deben estar marcados o pintados para identificar las sustancias que contengan.
- 3.- Las tuberías y el equipo utilizado para el transporte de sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas deben tener, como motivo de reparaciones o mantenimiento, sistemas que permitan interrumpir el flujo de las sustancias y su aislamiento, a fin de evitar fugas o derrames.

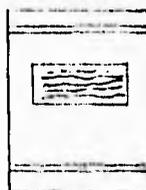


- 4.- Para los trabajos que se realicen en espacios confinados, se debe cumplir con las medidas siguientes:
  - a) Antes de que el trabajador entre al espacio confinado, deberá monitorearse la atmósfera interna para conocer las condiciones del contenido de oxígeno, gases o vapores inflamables, y contaminantes tóxicos potenciales.
  - b) Durante el desarrollo de la operación se deberá contar con ventilación en las áreas donde esté el trabajador y continuará hasta que la actividad se haya concluido. Independientemente del equipo de protección personal específico utilizado en esa actividad.
  - c) Se debe vigilar que durante la operación no se desarrolle una atmósfera Peligrosa. En caso de que suceda, se deberán aplicar los procedimientos de rescate de emergencia. Para continuar las actividades se verificará que no existan atmósferas peligrosas y que se han tomado las medidas necesarias para evitar la formación de una nueva atmósfera peligrosa.
  - d) Siempre que un trabajador ingrese a realizar labores en un espacio confinado deberá ser estrechamente vigilado por el responsable o persona capacitada para esta función, según las necesidades del caso.
  - e) Los materiales, herramientas y equipo que se utilicen para las actividades, serán las adecuadas para evitar riesgos.



### C) ETIQUETAS Y ADVERTENCIAS.

- 1.- El fabricante, importador, distribuidor y consumidor que maneje sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas se deberá asegurar de que cada contenedor esté etiquetado, identificado o marcado con los siguientes datos:
  - a) Identidad de las sustancias químicas peligrosas.
  - b) Advertencias de peligro adecuadas.
  - c) Nombre, dirección y teléfono del fabricante, importador o parte responsable.



- 2.- Si la sustancia peligrosa está regulada oficialmente de manera específica, se deberán utilizar las etiquetas y advertencias conforme a los requerimientos de la legislación mexicana.
- 3.- Los letreros, etiquetas y otras formas de advertencia deben tener leyendas en español, visibles, legibles y muy notorios en el contenedor, áreas de trabajo y zonas de traslado.
- 4.- Cuando se utilice un contenedor de sustancias peligrosas para almacenar otro tipo de sustancias u para otros fines, se le deberá dar el tratamiento que requiera el contenedor para su nuevo uso, así como etiquetarlos, si es el caso, para prevenir accidentes y enfermedades de trabajo.

5.- Se tendrá disponible una hoja de datos de seguridad por cada producto químico que se maneje. Cada hoja de datos estará en español y contendrá la siguiente información:

- a) La identidad usada en la etiqueta y los datos de ésta, como su nombre común, componentes, excepto los considerados como secretos de marca.
- b) Características físicas y químicas de las sustancias peligrosas.
- c) Los riesgos de las sustancias peligrosas, incluyendo el potencial de ignición, explosión y reactividad.
- d) Los riesgos a la salud por las sustancias químicas, incluyendo signos y síntomas de exposición y cualquier condición médica que se reconozca en general como consecuencia de la exposición de la sustancia.
- e) Las vías primarias de entrada al cuerpo humano.
- f) Límite máximo de concentración permisible.
- g) Las precauciones generales aplicables al manejo y uso seguro proporcionadas por el fabricante o importador, las prácticas higiénicas apropiadas, las medidas protectoras durante la separación y mantenimiento de equipo contaminado y los procedimientos para limpieza de derrames y control de fugas.

6.- Procedimientos de emergencia y primeros auxilios.

#### BIBLIOGRAFIA:

- NOM-009-STPS-1993. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas en los centros de trabajo.

### III. ALMACENAMIENTO, MANEJO, TRANSPORTE Y CONTROL DE SUSTANCIAS INFLAMABLES Y COMBUSTIBLES.

La empresa que almacene, transporte y maneje sustancias inflamables y combustibles deberá establecer condiciones de seguridad para prevenir y proteger a los trabajadores contra riesgos de trabajo e incendio. Para tal efecto, se deberán seguir los siguientes requerimientos:

- 1.- Elaborar procedimientos de seguridad para el almacenamiento, transporte y manejo, dependiendo de la sustancia y combustible que se maneje.
- 2.- Capacitar y adiestrar a los trabajadores en el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles.
- 3.- Informar a los trabajadores y a la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene, los riesgos que presentan dichas sustancias.



- 4.- Identificar las zonas de riesgo de incendio en base a las características y cantidad de la sustancia, los procesos de trabajo y las instalaciones.
- 5.- Contar con sistemas de control en los centros de trabajo donde se generen vapores, gases, polvos, o fibras inflamables o combustibles, con el fin de evitar riesgos de incendio o explosión.

#### A) REQUISITOS DE LOS CENTROS DE TRABAJO

- 1.- Las paredes, pisos y techos deben ser de materiales resistentes al fuego.

- 2.- Contar con la ventilación que técnicamente se requiera para evitar el riesgo de incendio.
- 3.- Aislar las sustancias de cualquier fuente de calor.
- 4.- Instalar los equipos y las líneas eléctricas que se requieran a prueba de explosión.
- 5.- Colocar los avisos en lugares visibles que indiquen los riesgos específicos, así como las medidas preventivas de seguridad.



- 6.- Estar aislados, con salidas de emergencia y equipo de extinción de incendios.



- 7.- Los sistemas de tuberías que conduzcan estas sustancias, no deben colocarse cerca de motores, conmutadores, flamas descubiertas o cualquier equipo que pueda producir chispas.
- 8.- No se debe permitir el uso de herramientas, ropa y zapatos que puedan producir chispas, flama o temperaturas que puedan provocar ignición.

## B) ALMACENAMIENTO

- 1.- En los locales donde se almacenan, transportan y manejan sustancias inflamables o combustibles, no se debe permitir la acumulación en el piso de desperdicios

impregnados de dichas sustancias, éstos deben ser eliminados de inmediato o depositados en recipientes cerrados resistentes al fuego, cuyo contenido debe eliminarse por lo menos diariamente.



- 2.- En los edificios o locales para el almacenamiento de sustancias inflamables o combustibles, se debe evitar que estas sustancias puedan calentarse por exposición a fuentes naturales o artificiales de calor, así como la presencia de fuentes de ignición.
- 3.- Los recipientes fijos de almacenamiento de sustancias inflamables o combustibles deben:
  - a) Colocarse sobre cimentaciones de material resistente al fuego.
  - b) Estar identificados con letreros que indiquen el contenido y el riesgo específico.
  - c) Hacer el llenado a un máximo del noventa por ciento de su volumen.
  - d) Estar provistos de dispositivos que eviten se rebase el límite establecido.
  - e) Contar con arrestadores de flama de relevo de presión, que descarguen hacia otros lugares donde no provoquen riesgos de incendio.
  - f) Mantenerse cerrados hasta el momento de usarse.
- 4.- Los recipientes fijos de almacenamiento, las tuberías, conexiones, válvulas y accesorios para sustancias inflamables o combustibles deben tener las características y especificaciones de seguridad y tener sistemas que interrumpan el flujo y permitan su aislamiento en el caso de que se requiera hacer mantenimiento, reparaciones, así como para evitar fugas y derrames.

- 5.- Las áreas de almacenamiento deben tener en las instalaciones contenedores y drenajes que impidan el derrame accidental fuera de estas áreas; los contenedores y los drenajes deberán estar de acuerdo al volumen y naturaleza de las sustancias necesarias para su control. Las sustancias inflamables no deben descargarse al drenaje municipal.

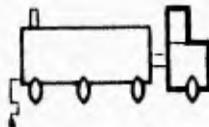
### C) TRANSPORTE

Los sistemas de tuberías que conduzcan sustancias inflamables, combustibles, o líquidos a altas temperaturas deben:

- 1.- Ser identificados y señalar su peligrosidad de acuerdo al grado y tipo de riesgo.
- 2.- Las tuberías que estén expuestas al tránsito de trabajadores o maquinaria deben contar con la protección necesaria para evitar que sean dañadas. La protección no debe impedir la inspección y el mantenimiento de dicho sistema de tuberías.

### D) MANEJO

- 1.- En las áreas de producción donde se almacenen sustancias inflamables o combustibles, como insumo o producto terminado, deben limitarse las cantidades almacenadas para un día de trabajo.
- 2.- Cuando por las características físicas de los recipientes portátiles no puedan ser operados manualmente por los trabajadores, se deben operar con dispositivos mecánicos de seguridad.
- 3.- El transvase de sustancias inflamables o combustibles deberá hacerse con dispositivos o accesorios de seguridad y conectarse eléctricamente a tierra.



## BIBLIOGRAFIA:

- NOM-005-STPS-1993. Relativa a las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles.

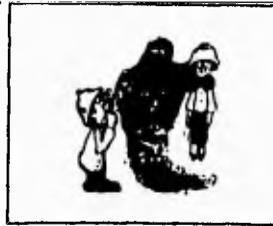
#### IV. PRODUCCION, ALMACENAMIENTO, MANEJO Y CONTROL DE EXPLOSIVOS

En los centros de trabajo donde se produzcan, almacenen y manejen explosivos: además de cumplir con las medidas generales para prevenir y proteger a los trabajadores, se deberán seguir las siguientes medidas:

- 1.- Informar a los trabajadores y a la Comisión Mixta de los riesgos de explosión, procedimientos seguros de trabajo y las medidas para prevenirlos.



- 2.- Capacitar y adiestrar a los trabajadores en los procedimientos seguros necesarios para prevenir el riesgo de explosión.



- 3.- Dotar a los trabajadores del equipo de protección personal de acuerdo al riesgo.

- 4.- Señalizar y colocar avisos en las áreas de riesgo.



- 5.- Suspender las labores cuando esté informada y/o se aproxime una tormenta eléctrica o tempestad.
- 6.- Mantener el número mínimo necesario de trabajadores para operar eficazmente el área o local.
- 7.- Proporcionar a los trabajadores las herramientas a prueba de chispas.

**A) REQUISITOS DE LOS LOCALES DONDE SE PRODUZCAN,  
ALMACENEN O MANEJEN EXPLOSIVOS.**

- 1.- Las paredes y techos deberán ser de material que evite la generación de descargas estáticas que producen chispas, como: madera, tabique, block o cualquier otro material con estas características.
- 2.- La ventilación deberá instalarse en la forma que técnicamente se requiera para evitar el riesgo de explosión.
- 3.- Aislarse técnicamente de cualquier fuente de calor.
- 4.- Instalar los equipos y líneas eléctricas a prueba de explosión que se requieran. En las áreas o locales de almacenamiento de explosivos no deben existir interruptores, contactos o tableros eléctricos en el interior de éstos.
- 5.- Colocar avisos en lugares visibles que indiquen los riesgos específicos, así como las medidas preventivas de seguridad.

6.- Evitar técnicamente la presencia de cualquier tipo de ignición.



7.- Específicamente los de alta sensibilidad como es el caso de la producción de fulminantes, deberán quedar protegidos dentro del radio de acción de un sistema de pararrayos.

8.- Colocar un sistema de conexión eléctrica a tierra que sea utilizado por el personal, antes de entrar al local.

9.- Prohibir la acumulación de desperdicios en el piso; éstos deben ser eliminados de inmediato o depositados en recipientes, cuyo contenido debe eliminarse diariamente, por lo menos.

10.- Los vidrios de las ventanas de los centros de producción deben ser opacos en los lados que estén expuestos a los rayos del sol.

11.- Contar con el equipo para la extinción de incendios (extintores portátiles) los cuales serán usados únicamente para combatir fuegos incipientes en equipo eléctrico. En las áreas o locales de almacenamiento de explosivos el equipo debe colocarse en el exterior de ellos.



## B) PRODUCCION

1.- En los locales de producción de explosivos; las cantidades de las sustancias que se requieran en el proceso productivo deben limitarse a lo necesario para un día de trabajo.

2.- Para evitar los riesgos de explosión en la producción de explosivos se debe inspeccionar en forma periódica que la maquinaria, el equipo y los sistemas de seguridad:

- a) No tengan fuentes cercanas que generen calor, chispa o flama.
- b) Que estén conectados eléctricamente a tierra.
- c) Se mantengan limpias para evitar el acumulamiento de sustancias explosivas.

3.- Los recipientes que contengan sustancias peligrosas para la producción de explosivos deben estar identificados con letreros que indiquen lo que contienen y el riesgo específico.



#### C) ALMACENAMIENTO

- 1.- Se debe evitar que los explosivos puedan calentarse por exposición a fuentes naturales o artificiales de calor, así como la presencia de fuentes de ignición.
- 2.- Los explosivos deberán almacenarse en áreas o locales destinados exclusivamente para dicho objeto.
- 3.- Estar cerrados herméticamente cuando éstos no se utilicen. Los cuales serán abiertos sólo por personal autorizado.
- 4.- Estar identificados con letreros que indiquen lo que contienen y el riesgo específico.

#### D) MANEJO

- 1.- Cuando se manejen sustancias explosivas se debe evitar el uso de herramientas, ropa, zapatos u otros objetos que puedan producir chispas, flama o temperatura.



- 2.- En las operaciones donde se usen explosivos o accesorios de ellos se debe llevar la contabilidad diaria para controlar su disposición y uso. Los explosivos y accesorios deben almacenarse por separado en áreas o locales destinados exclusivamente para dicho objeto.
- 3.- Los trabajadores deben manejar con seguridad los explosivos, accesorios y sus empaques contenedores para evitar el riesgo de explosión.
- 4.- Cuando se realice una voladura se debe circundar una zona de seguridad con señalamientos audibles o visibles, o ambos, prohibiendo el acceso de los trabajadores a ella en tanto se determine que no hay peligro.
- 5.- Los desperdicios de la producción de explosivos y accesorios en mal estado y el material de empaque deben ser neutralizados respecto a su potencial de riesgo o destruidos en sitios especialmente destinados para ello.
- 6.- Los trabajadores no deben volver al sitio donde se queman explosivos hasta la consumación total del material destruido y la disipación de sus gases.

#### BIBLIOGRAFIA:

- NOM-008-STPS-1993. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene para la producción, almacenamiento y manejo de explosivos en los centros de trabajo.

## 6.7 PRIMEROS AUXILIOS



Los primeros auxilios son los cuidados inmediatos y temporales que deben impartirse a los trabajadores que sufran algún riesgo de trabajo.

### 6.7.1 OBJETIVO DE LOS PRIMEROS AUXILIOS

El objetivo de los primeros auxilios consiste en evitar la gravedad de la consecuencias de un riesgo de trabajo que sufra el trabajador.

Los primeros auxilios constituyen un tratamiento de urgencia en el caso de un accidente, inmediatamente después de sucedida la lesión, o al inicio mismo de una enfermedad. Dentro de los primeros auxilios se incluyen todas las medidas que puedan tomarse de inmediato hasta que pueda disponerse de la intervención de un experto. La acción correcta inmediata puede contribuir a salvar una vida. En las lesiones graves, es fácil entender la ayuda eficiente de los primeros auxilios en reducir la incapacidad y favorecer el restablecimiento, evitando que se agraven las condiciones locales y evitando el deterioro de condiciones generales. En lesiones menores, los primeros auxilios tienen como objetivo evitar la infección de la herida.

### 6.7.2 EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS

#### 1. BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS

La Norma Oficial Mexicana NOM-020-STPS- 1993, *Relativa a los requerimientos y características de los botiquines de primeros auxilios*, establece que éstos deben existir en todo centro de trabajo.

**CONTENIDO.** La NOM-020-STPS- 1993 en su Tabla I, presenta el material que debe contener como mínimo el botiquín de primeros auxilios (**ver Figura 6.3**), señalando además que dicho contenido se deberá complementar, si se requiere; para ello el patrón debe realizar un estudio de los riesgos de trabajo a los que están expuestos los trabajadores, y en base a éste determinar los materiales de curación necesarios para prestar los primeros auxilios.

<b>TABLA I</b>	
<b>MATERIAL QUE DEBE CONTENER COMO MINIMO EL BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS PARA LOS CENTROS DE TRABAJO.</b>	
<b>MATERIAL</b>	<b>CANTIDAD</b>
- Apósitos estériles:	
Pequeños de 10 X 10 cm.	3 Piezas
Medianos de 20 X 25 cm.	3 Piezas
Grandes de 25 X 40 cm.	3 Piezas
- Vendas elásticas:	
Ancho 5 cm.	2 Piezas
Ancho 10 cm.	2 Piezas
- Tela Adhesiva:	
Ancho de 2.5 cm.	1 Pieza
Ancho de 5 cm.	1 Pieza
- Abatelenguas	1 Caja
- Féculas de cartón de 15 X 50 cm.	4 Piezas
- Mascarillas para respiración artificial, tipo mascarilla nariz - boca con fuelle, sin contacto directo de boca a boca o un equipo de función semejante.	1 Pieza
- Algodón	1 Paquete
- Alcohol 90°	1 Litro
- Solución antiséptica 500 c.c.	1 Frasco
- Termómetro oral	1 Pieza
- Tijera recta de 14 cm.	1 Pieza
Una caja de fácil trasportación para guardar el material descrito anterior- mente.	

Figura 6.3

**ESTRUCTURA.** Existen diferentes tipos de botiquines que satisfacen las necesidades de la mayor parte de las condiciones que puedan presentarse. Las tapas de algunas cajas de metal de los botiquines tienden a doblarse y causan dificultad para cerrarlas. Las cajas de madera son mejores. Es mejor llevar el equipo portátil de primeros auxilios en un maletín o en una caja tipo valija.

**UBICACIÓN.** Si se trata de satisfacer las necesidades de un riesgo particular, el botiquín debe colocarse cerca del área de riesgo.

El botiquín debe estar en una pared bien alumbrada, cerca de las instalaciones de lavado y de agua potable. Es conveniente que haya una mesa y una silla. Todas las superficies de trabajo deben ser de plástico o de otro material que se limpie con facilidad y sea higiénico.

Los trabajadores con lesiones leves, a menudo se niegan a abandonar su puesto y a que se les proporcione primeros auxilios, porque esto implica dejar momentáneamente el trabajo. Un botiquín adicional ubicado cerca de la salida de la fábrica es conveniente en muchos casos, por lo menos para los que requieren tratamiento al salir de la fábrica.

El botiquín debe estar bien marcado y en posición visible. Las personas que trabajan en el área deben saber en que lugar está ubicado.

El botiquín debe estar disponible y nunca debe estar cerrado con llave en horas de trabajo.

## II. CAMILLAS

En organizaciones más grandes se recomienda tener una o varias camillas. Estas se guardan mejor, en armarios bien marcados, empotrados en la pared. Se debe contar con dos cobijas por lo menos por camilla, si se guardan las cobijas en bolsas de polietileno se conservan siempre limpias y secas, listas para usarse cuando sea necesario en una emergencia.

### 6.7.3 SALA PARA PRIMEROS AUXILIOS

Las empresas grandes por lo general cuentan con una sala para primeros auxilios, sin embargo a menudo las empresas de menor tamaño no cuentan con una sala para éste objeto.

De ser posible, debe tenerse una sala para primeros auxilios. Así, los socorristas pueden trabajar con mayor eficacia contando con esta facilidad. Una sala es el requisito mínimo para que trabajen un médico y/o una enfermera.

**UBICACIÓN.** Esta debe ser de lo más conveniente para la mayoría de los trabajadores. Debe tener acceso libre, de modo que las camillas puedan entrar con facilidad o salir para llevarlas a la ambulancia, y debe estar en un lugar limpio y tranquilo.

**CONSTRUCCIÓN.** El techo, las paredes y el piso deben ser de un material en el que no se acumule polvo y puedan limpiarse con facilidad. Los mosaicos forman un material ideal para su recubrimiento. El piso debe ser de un material antiderrapante, que se pueda lavar fácilmente. Las uniones de paredes y piso deben ser curvas, de modo que permitan limpiarse con facilidad.

En la **Figura 6.4** se muestra un plano para la sala de primeros auxilios.

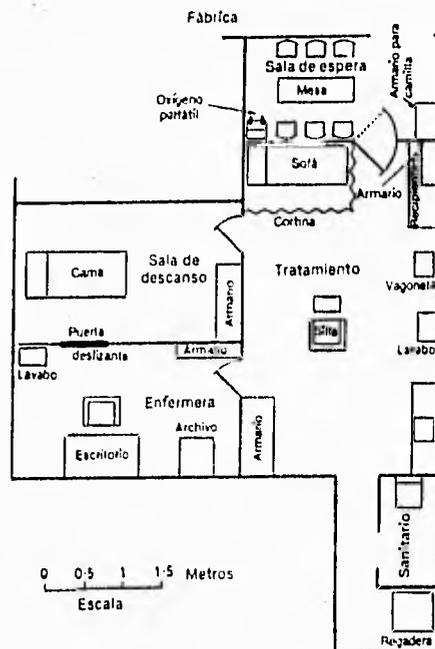


Fig. 6.4 Plano de un departamento médico para 650 empleados.

## **6.8 PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO EN LOS CENTROS DE TRABAJO**

### **6.8.1 NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-002-STPS-1994, RELATIVA A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD PARA LA PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO EN LOS CENTROS DE TRABAJO.**

A continuación se presentan los puntos de mayor interés de la NOM-002-STPS-1994

**1. Objetivo:** Establecer las condiciones de seguridad para la prevención contra incendio en los centros de trabajo.

**2. Requerimientos:**

El patrón debe:

- a) Conocer el grado de riesgo de cada una de las sustancias que se manejan en su centro de trabajo.
- b) Disponer las medidas específicas de prevención y protección para evitar incendios.
- c) Establecer por escrito un programa de prevención y combate contra incendio.
- d) Informar a los trabajadores y a la *Comisión Mixta de Seguridad e Higiene* del riesgo e indicarles las medidas específicas para evitar incendios.
- e) Proporcionar a los trabajadores la capacitación y adiestramiento para la prevención, protección y combate de incendios.
- f) Hacer del conocimiento de la *Comisión Mixta de Seguridad e Higiene*, de los trabajadores y de la autoridad laboral, cuando ésta lo requiera, el programa de prevención, protección y combate contra incendios.
- g) Dotar de equipo de protección personal a la brigada, bomberos o cuadrilla contra incendio.
- h) Establecer por escrito un plan de emergencia para evacuación en caso de incendio, que incluya su difusión, entrenamiento y la verificación de su aplicación, así como disponer de un sistema de alarma audible y/o visible para advertir al personal en caso de emergencia.

- i) Establecer por escrito los procedimientos de operación y seguridad necesarios en las áreas, locales o edificios en donde se manejen mercancías, materias primas, productos o subproductos para prevenir los riesgos de incendio y proporcionarlos a los trabajadores.

Los trabajadores deben:

- a) Cumplir con las medidas de prevención, protección y combate contra incendios establecidas por el patrón.
- b) Participar en las actividades de capacitación y adiestramiento de prevención, protección y combate de incendios.
- c) Estar dispuestos a prestar servicios de auxilio en cualquier momento.

### 3. Requisitos

3-1 El programa de Prevención, Protección y Combate de incendio debe contener como mínimo:

- a) Los métodos y procedimientos de seguridad para realizar aquellas operaciones y actividades que implican riesgo de incendio.
- b) La selección y ubicación del equipo de extinción de acuerdo a las sustancias que se manejen en los centros de trabajo.
- c) La señalización de las zonas de riesgo, del equipo contra incendio y de las salidas de emergencia.<sup>6</sup>
- d) El adiestramiento para el uso del equipo contra incendio y las prácticas de salida de emergencia.
- e) La capacitación y adiestramiento específico según el grado de riesgo para las brigadas, cuerpo de bomberos o cuadrillas contra incendio.
- f) El código de señalización visual y audible para la ejecución del programa.
- g) Para el caso que implique alto riesgo de incendio, el manejo y utilización de herramientas adecuadas al trabajo y el equipo de protección personal que evite la generación de chispas.

---

6. Véase en esta tesis el punto 6.9.11 SEÑALES Y AVISOS

h) Someter el equipo de extinción al mantenimiento y control que aseguren su funcionamiento, llevando un registro con al menos la siguiente información: fecha de adquisición, inspección, revisión de cargas, recargas y pruebas hidrostáticas.

3-2 Para determinar el grado de riesgo en el centro de trabajo, ver anexo.

3-3 De las condiciones de aislamiento de las áreas, locales o edificios con alto riesgo de incendio.

3-3-1 El aislamiento de las áreas, locales o edificios debe hacerse separando éstos por distancias o por pisos, muros o techos resistentes al fuego y/o equipo de prevención de combate de incendios, uno u otro tipo de separación debe seleccionarse y determinar sus dimensiones tomando en cuenta los procesos o actividades y las mercancías, materias primas, los productos o subproductos que se fabriquen, almacenen o manejen.

3-3-2 Las áreas, locales o edificios destinados a la fabricación, almacenamiento o manejo de mercancías, materias primas, productos o subproductos, que impliquen alto riesgo de incendio, deben cumplir con lo siguiente:

- a) Ser de materiales resistentes al fuego.
- b) Con la ventilación que técnicamente se requiera para evitar el riesgo de explosión y estar conectados eléctricamente a tierra.
- c) Aislados de cualquier fuente de calor que técnicamente evite el riesgo de incendio o explosión.
- d) Con instalación y equipos eléctricos de conformidad con lo que establecen las normas para instalaciones eléctricas
- e) Los equipos capaces de generar electricidad estática deben estar técnicamente conectados a tierra, de acuerdo a la NOM-022-STPS-1993.<sup>7</sup>
- f) Se debe restringir el acceso a toda persona no autorizada.
- g) En la entrada e interior de los locales, se deben colocar en lugares visibles señales que indiquen prohibición, acción de mando, precaución, información según el peligro especificado.<sup>8</sup>
- h) Contar con los dispositivos de seguridad necesarios de acuerdo a su riesgo.

7. Véase en esta tesis el punto 6.5.1.2 ÁREA ELÉCTRICA

8. Véase en esta tesis el punto 6.9.11 SEÑALES Y AVISOS

- i) Limitarse las cantidades de dichos materiales a las estrictamente requeridas para dichos procesos.
- j) Disponer de recipientes de seguridad con tapa, que ajuste de tal forma, que no permita que escape ningún fluido, para depositar en ellos los desperdicios de alto riesgo de incendio y éstos deben eliminarse o almacenarse en cantidades que no representen riesgo para los trabajadores, en lugares específicos para tal fin.

3-3-3 Los materiales pirofóricos (son todos aquellos que en contacto con el aire reaccionan violentamente con desprendimiento de grandes cantidades de luz y calor) deben almacenarse en recipientes que contengan sustancias inhibitoras en cada caso, en cantidad suficiente para que los cubra totalmente, aislándolos de todo contacto con el aire u otras sustancias con las cuales puedan reaccionar.

3-3-4 Los materiales explosivos, en su almacenamiento y manejo, deben ser aislados de conformidad con lo que establece el Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

3-3-5 El almacenamiento de mercancías, materias primas, productos o subproductos que impliquen riesgo de incendio, deben hacerse en base a un análisis específico del riesgo para determinar las medidas como son: aislamiento, separación, instalaciones, equipos, procedimientos y prácticas para prevenir y combatir incendios.<sup>9</sup>

3-3-6 Para el tipo de aislamiento seleccionado, se deben determinar sus dimensiones tomando en cuenta las características de riesgo de las mercancías, materias primas, productos o subproductos de que se trate.

3-3-7 En las áreas, locales o edificios donde se manejen o almacenen sólidos altamente combustibles, que generen polvos o fibras en suspensión en el aire, referidos en el anexo, deben instalarse en sus fuentes de origen, de acuerdo a su grado de riesgo, sistemas que técnicamente se requieran para el control de dichos materiales.

3-3-8 Los recipientes fijos que almacenen las sustancias comprendidas en esta Norma, excepto sólidos altamente combustibles deben:

- a) Contar con dispositivos de relevo de presión que deben descargar hacia otros lugares donde no provoquen incendio o explosión.

---

9. Véase en esta tesis el punto 6.6 ALMACENAMIENTO, MANEJO, TRANSPORTE Y CONTROL DE MATERIALES Y SUSTANCIAS PELIGROSAS

- b) Estar en lugares que tengan contenedores y drenajes que impidan el derrame accidental fuera de estos lugares; los contenedores y drenajes deben estar de acuerdo al volumen y naturaleza de las sustancias almacenadas para su control, tomando en cuenta el radio de afectación por el tipo y cantidad de la sustancia almacenada para evitar la generación y propagación a otras áreas.

3-3-9 De las salidas normales y de emergencia, pasadizos, corredores, rampas, puertas y escaleras de emergencia.

En los centros de trabajo todas las áreas, locales y edificios deben tener

- a) Salidas normales y de emergencia para permitir desalojar a los trabajadores en un tiempo máximo de tres minutos, así como estar libres de obstáculos.
- b) En las áreas locales y edificios se deben tener salidas de emergencia en el caso de que el tiempo para desalojar a los trabajadores por las salidas normales sea superior a tres minutos o cuando sólo exista una salida normal, con las características siguientes:
  - Dar acceso a espacios libres de riesgos de incendio.
  - Identificar mediante avisos y señales visibles la dirección y ubicación de las mismas en forma permanente, aun en caso de fallas de energía eléctrica.

3-3-10 Los elevadores no deben ser considerados salidas de emergencia y en ellos se debe colocar un aviso que indique: "NO SE USE EN CASO DE INCENDIO"

3-3-11 Las puertas de las salidas de emergencia deben:

- a) Abrirse en el sentido de la salida, y contar con una barra de pánico (es un dispositivo en forma de barra que al aplicar una fuerza libera el picaporte y permite la apertura de la puerta en el sentido de la salida.
- b) Poder abrirse fácilmente por cualquier trabajador, para lo cual deben estar libres de candados, picaportes o cerraduras con seguros puestos durante sus labores.
- c) Comunicar a un descanso, en el caso de dar acceso a una escalera.

3-3-12 Los pasadizos, corredores, rampas y escaleras de emergencia deben:

- a) Considerarse parte o elemento de las salidas de emergencia.
- b) Ser de materiales resistentes al fuego.
- c) Estar libres de obstáculos que impidan el tránsito de los trabajadores.

- d) Dar acceso a espacios libres de riesgo de incendio o explosión.
- e) Identificarse con avisos y señales visibles que indiquen dirección y ubicación de los mismos.
- f) Tener la iluminación, natural o artificial, permanente.
- g) Tener las dimensiones que permitan desalojar a los trabajadores en un tiempo máximo de tres minutos.

**3-4 Del equipo para la extinción de incendio.**

**3-4-1 Los centros de trabajo deben estar provistos de equipo para la extinción de incendio en relación al grado de riesgo y la clase de fuego que entrañen las mercancías, materias primas, productos o subproductos que se almacenen, manejen o transporten en ellos.**

**3-4-2 Los equipos de extinción de incendio en los centros de trabajo se clasifican en:**

- a) Por su tipo: Portátiles, móviles, fijos (que pueden ser manuales, semiautomáticos y automáticos), y carrotanque.
- b) Por el agente extinguidor que contienen.

**3-4-3 Los agentes extinguidores deben estar en relación a:**

- a) Grado de riesgo
- b) Clase de fuego
- c) Cantidad de las sustancias manejadas en el centro de trabajo.

**3-4-4 En las áreas, locales y edificios con grado de riesgo:**

- a) Alto, por cada 200 metros cuadrados de superficie o acción del área de riesgo se debe instalar como mínimo un extintor portátil en base a un análisis específico, según el tipo de combustible, la capacidad del extintor será de acuerdo a la cantidad de sustancia almacenada o utilizada. En todos los centros de trabajo, clasificados en alto riesgo, independientemente de la superficie construida o de su altura, se debe instalar además un sistema fijo contra incendios.
- b) Medio, por cada 300 metros cuadrados de superficie o fracción se debe instalar, como mínimo, un extintor portátil en base a un análisis específico, según el tipo de combustible, la capacidad del extintor será de acuerdo a la cantidad de sustancia almacenada o utilizada. Cuando el área de riesgo ocupe una superficie construida

igual o mayor a 2000 metros cuadrados, el análisis determinará si se instala además un sistema fijo contra incendio.

- c) Bajo, por cada 600 metros cuadrados de superficie o fracción se debe instalar, como mínimo un extintor portátil, en base a un análisis específico según el tipo de combustible; la capacidad del extintor será de acuerdo a la cantidad de sustancia almacenada o utilizada, cuando el área de riesgo ocupe una superficie construida igual o mayor a 4000 metros cuadrados el análisis determinará si se instala un sistema fijo contra incendio.

3-4-5 En la instalación de los equipos se debe cumplir con lo siguiente:

3-4-5-1 Portátiles manuales:

- a) Colocarse a una distancia no mayor de 15m de separación entre uno y otro.
- b) Colocarse a una altura máxima de 1.50m medidos del piso a la parte más alta del extintor.
- c) Colocarse en sitios donde la temperatura no exceda de 50 °C y no sea menor de 0 °C.
- d) Señalarse su colocación de acuerdo con la NOM correspondiente en vigor.

3-4-5-2 Móviles:

- a) Estar protegidos de la intemperie.
- b) Colocarse en lugares visibles, de fácil acceso y libres de obstáculos.
- c) Colocarse en sitios donde la temperatura no exceda de 50 °C y no sea menor de 0 °C.
- d) Señalarse su colocación de acuerdo con la NOM correspondiente en vigor.

3-4-5-3 Fijos:

- a) Estar protegidos de la intemperie.
- b) Colocar los dispositivos que deban operarse manualmente, en sitios de fácil acceso y libres de obstáculos.
- c) El sitio donde se coloquen los dispositivos de operación debe estar señalado de acuerdo a la NOM correspondiente en vigor.
- d) Tener una fuente autónoma para el suministro de energía.
- e) En el caso de los sistemas automáticos deberán contar con un control manual para iniciar el funcionamiento del sistema, en caso de fallas.

Fuegos clase A, B, C y D.

**Fuego clase A:** Son fuegos en materiales combustibles ordinarios como son: madera, papel, derivados de celulosa, telas, fibras, hule y muchos plásticos.

**Fuego clase B:** Son los fuegos en materiales combustibles derivados de los hidrocarburos y en líquidos y gases inflamables como: aceites, grasas, ceras, pintura base aceite (base solvente), lacas, alquitrán, butano, propano, hidrógeno, etc.

**Fuego clase C:** Son los fuegos donde se incluyen aquellas situaciones con las cuales se involucran equipos energizados eléctricamente.

**Fuego clase D:** Son los fuegos en metales combustibles tales como: magnesio, titanio, zirconio, sodio, litio y potasio.

## ANEXO

### Determinación del grado de riesgo

Para determinar el grado de riesgo en el centro de trabajo, se hace en base a la temperatura del punto de inflamación (es la temperatura mínima de un líquido, a la cual se genera suficiente vapor para producir una mezcla comburente con el aire) y el punto de ebullición de los líquidos y materiales combustibles, así como de la capacidad de propagación del fuego de éstos.

El propósito de esta clasificación es el proveer un sistema uniforme para la clasificación de líquidos inflamables y combustibles. Este sistema de clasificación no se aplica para espumas, nieblas y líquidos atomizados, como tampoco para líquidos que tengan bajo punto de inflamación, pero que puedan arder bajo ciertas condiciones, por ejemplo: algunos hidrocarburos halogenados y mezclas que contengan líquidos inflamables o combustibles.

Clasificación de los líquidos:

a) **CLASE I:** Son todos los líquidos con punto de inflamación menor a 37.8 °C y pueden subdividirse de la manera siguiente:

**CLASE IA:** Incluye todos los líquidos con punto de inflamación abajo de 22.8 °C y punto de ebullición abajo de 37.8 °C

- CLASE IB: Incluye todos los líquidos con un punto de inflamación abajo de 22.8 °C y un punto de ebullición arriba de 37.8 °C
- CLASE IC: Incluye todos los líquidos con punto de inflamación de 22.8 °C o más, pero abajo de 37.8 °C.
- b) **CLASE II:** Incluye a todos los líquidos con punto de inflamación de 37.8 °C o más, pero abajo de 60 °C.
- c) **CLASE III:** Incluye a todos los líquidos con punto de inflamación de 60 °C o más y pueden subdividirse como sigue:
- CLASE IIIA: Líquidos con punto de inflamación de 60 °C o más, pero abajo de 93.4 °C.
- CLASE IIIB: Líquidos con punto de inflamación igual o mayor a 93.4 °C.

#### GRADO DE RIESGO

El **grado de riesgo** en el centro de trabajo, se clasifica en tres categorías:

- a) **Bajo (mínimo):** Son centros de trabajo con riesgo bajo, aquellos donde existen materiales combustibles que producen fuego clase A y cuya cantidad incluyendo mobiliario, decoración, etc., sea baja y su punto de inflamación sea mayor de 93 °C. Se incluyen algunos edificios, casas, departamentos, condominios, áreas, etc.; ocupadas como oficinas, salones de clases, iglesias, salas de reuniones, etc. Esta clasificación supone que la mayoría del contenido de estos centros de trabajo son materiales y objetos no combustibles y se encuentran distribuidos de manera tal que el fuego no se propague rápidamente. Pequeñas cantidades de materiales inflamables que producen fuego clase B usados en máquinas duplicadoras, imprentas y departamentos de arte etc., están considerados en esta clasificación pero deben estar almacenados en recipientes cerrados y guardados en forma segura.
- b) **Medio (ordinario):** Son centros de trabajo con riesgo medio u ordinario aquellas localidades donde se fabriquen y/o manejen mercancías, materias primas, productos, subproductos, etc., cuyo punto de inflamación sea menor de 93 °C y las cantidades

totales de combustibles que produzcan fuego clase A e inflamables fuego clase B presentes, sea mayor que la especificada en la clasificación de localidades de bajo riesgo. Estos centros de trabajo pueden ser oficinas, salones de clases, tiendas o almacenes mercantiles y de productos relacionados o conexos, manufactura ligera, operaciones de investigación, agencias y lotes de automóviles, estacionamientos, talleres o áreas de servicio de soporte para centros de trabajo con bajo riesgo y almacenes conteniendo materias primas, materiales, mercancías, productos o subproductos, tales como: alimentos, bebidas, productos de vidrio, productos metálicos, polvos y paneles inertes y algunos no combustibles y que puedan o no estar sobre tarimas o plataformas combustibles. Estos materiales pueden también estar embalados o empacados en cajas de cartón corrugado normal, huacales, contenedores combustibles con o sin tarimas o plataformas. Como ejemplo de estos últimos se pueden citar: lámparas incandescentes o fluorescentes, alambre para bobinas de radio en sus respectivos empaques de cartón.

c) **Alto (extra):** Son centros de trabajo con riesgo alto o extra, aquellas localidades donde se fabriquen, almacenen o manejen cualquier tipo de mercancías, materias primas, productos, subproductos como:

- Líquidos y gases con punto de inflamación igual o menor de 37.8 °C.
- Polvos o fibras combustibles en suspensión.
- Materiales pirofóricos.
- Explosivos.
- Materiales que aceleren la velocidad de reacción química que genere calor o aquellas otras que al combinarse impliquen riesgo de incendio o explosión.

También son centros de trabajo con riesgo alto, donde las cantidades totales de combustible producen fuego clase A e inflamables fuego clase B presentes en el almacenamiento, uso para producción y/o producto terminado o subproducto, sea mayor que la especificada en la clasificación de localidades de riesgo medio. Estos centros de trabajo pueden ser: madererías, carpinterías y conexos, talleres de reparación y servicio de vehículos, aviones, barcos, lanchas, salones de exposición o muestras de uno o varios productos, salones o centros de convenciones y muestras, almacenamiento y procesos de manufactura tales como pintura, inmersión, recubrimiento y manejo de líquidos inflamables. También incluye el almacenaje y/o depósito dentro de un proceso de otros materiales diferentes a los clasificados en el grado de riesgo medio (ordinario), como mercancías, productos, subproductos, etc.,

combustibles tales como: papel, cartón, artículos de piel, telas y textiles (naturales o de viscosa), productos de madera, líquidos no inflamables en contenedores de plástico y algunos plásticos como los fluoroplásticos, melaminas, fenólicos, polivinílicos, ureaformaldehído, etc. También entran dentro de esta clasificación los productos mencionados en los grados de riesgo bajo (mínimo) y medio (ordinario) que contienen una cantidad apreciable de plásticos o empaques de estos plásticos (ABS, acrílicosacetálico, hule butilo, EPDM, FRP, ABR, PET, policarbonato, PVC, SAN, SBR, etc.); como ejemplos de este último tipo de mercancías podemos mencionar pequeños electrodomésticos, cintas y cartuchos, colchones con relleno de espumas expandidas, tableros automotrices, etc. Plásticos en presentaciones de hojuelas o pequeñas masas comprimidas o extruidas, tales como: (hule natural o expandido, nylon, silicones, etc.), entran en esta clasificación.

## 6.8.2 EQUIPO CONTRA INCENDIO

*Contra incendio* es una expresión que generalmente abarca todas las medidas relacionadas con prevención, investigación y extinción de incendios para la protección de la vida humana y la conservación de los equipos, materiales, instalaciones y edificios.

La **combustión** es un proceso en el cual un material adecuado pasa por una reacción química exotérmica rápida, con un agente oxidante (normalmente el aire), y que resulta en la formación de productos de combustión y energía. Por el hecho de poner en contacto el aire y el combustible, no se va a iniciar la reacción química; es necesaria la presencia de energía como el calor para que comience la reacción, una vez iniciada ésta va a generar el calor necesario para continuar. La reacción química no es una reacción sencilla de un solo paso, sino que es una reacción en cadena que involucra a cierto número de discretas pero interdependientes reacciones químicas.

Cualquier **método para controlar un proceso de combustión** debe involucrar uno o más de los siguientes procedimientos:

- Eliminar el calor por enfriamiento.
- Reducir o aislar el suministro de combustible.
- Reducir o eliminar el agente oxidante.
- Interrumpir la reacción química en cadena.

### 6.8.2.1 AGENTES EXTINGUIDORES

Se denominan como **agentes extinguidores**, a las sustancias utilizadas para combatir el fuego.

A pesar de todas las medidas de prevención de incendios que se tomen, siempre es posible que se presente algún incendio y es entonces cuando se deben poner en práctica, sin demora, todos los conocimientos sobre equipos y sustancias contra incendio y su empleo adecuado.

Los agentes extinguidores utilizados con mayor frecuencia son fundamentalmente:

- |                              |                     |
|------------------------------|---------------------|
| a) Agua.                     | f) Espuma química.  |
| b) Polvos químicos.          | g) Espuma mecánica. |
| c) Polvo químico seco A B C. | h) Nitrógeno.       |
| d) Polvo especial clase D    | i) Vapor de agua.   |
| e) Bióxido de carbono.       |                     |

#### 6.8.2.1.1 AGUA

Para fines de *contra incendio*, el agua debe ser de preferencia dulce. Siendo uno de los elementos con mayor capacidad de absorción calorífica, es el preferido para atacar incendios por enfriamiento; puede ser empleada en forma de chorro para mayor penetración en cuerpos ardientes para obtener mayor alcance, o bien en forma de niebla, para fuegos superficiales y mayor absorción de calor; los aditivos que disminuyen la tensión superficial del agua incrementan mucho su efectividad al ser mayor la posibilidad de que penetre en el material ardiente.

#### 6.8.2.1.2 POLVOS QUÍMICOS

El más común de estos polvos es el formado por la mezcla de bicarbonato de sodio con algunos aditivos como: estearatos metálicos, fosfato tricálcico, silicones, etc., que le dan varias propiedades importantes como la facilidad para fluir y producir repelencia al agua.

La principal aplicación de este polvo está en el combate de incendios clase "B" y "C", para incendios de líquidos inflamables tiene eficiencia extraordinaria y es prácticamente el único que se emplea para incendios de gases. Además del polvo base

sódico antes mencionado, se utilizan algunos otros, como el polvo químico seco potásico, formado principalmente por bicarbonato de potasio, que tiene también aplicación en el combate de incendios de clase "B" y "C", y actúa bajo los mismos principios del polvo sódico en su acción extintora y además es compatible con la espuma de proteína.

#### **6.8.2.1.3 POLVO QUÍMICO SECO A B C**

Es otro polvo utilizado en *contra incendio* que se distingue de los anteriores por ser aplicable en los incendios de las tres clases ( "A", "B" y "C" ). En su composición, el fosfato monoamónico, es el ingrediente principal, su efectividad es comparable a la del polvo sódico y se considera que actúa sobre principios similares a los de este polvo, en el combate de incendios claseS "B" y "C".

#### **6.8.2.1.4 POLVO ESPECIAL CLASE D**

Para los incendios clase "D", existen algunos polvos especiales de uso específico y que no tienen acción semejante a los anteriores; uno de ellos está formado primordialmente por coque, mezclado con un fosfato orgánico; otros de estos polvos son a base de cloruro de sodio con algunos aditivos como fosfato tricálcico y estearatos metálicos.

#### **6.8.2.1.5 BIÓXIDO DE CARBONO**

Es un agente extintor no conductor eléctrico, no corrosivo e inerte utilizado para incendios que involucran líquidos inflamables e incendios que involucren equipo eléctricamente energizado. Se prefiere a otros productos en la *protección contra incendio*, especialmente para equipo o material delicado que pudiera sufrir más daños por los efectos del extintor, que por el propio fuego, aun teniendo en cuenta que su efectividad es escasa, comparándola con otros productos extintores. Generalmente se le almacena en estado líquido, en los equipos destinados a combatir incendios.

En forma secundaria, pero muy importante, se emplea como medio impulsor de líquidos espumantes o polvos químicos, especialmente en extintores de pequeña capacidad.

#### **6.6.2.1.6 ESPUMA QUÍMICA**

Este producto es más ligero que el agua, obtenido de la reacción química entre soluciones conocidas como "A" o sulfato de aluminio en agua al 13% y "B" o bicarbonato de sodio al 8%, con un 3% aproximadamente de un agente estabilizador como orozus, que da mayor resistencia a la espuma.

El anhídrido carbónico que se forma, queda atrapado por los otros productos de la reacción. La espuma así formada es muy resistente al calor y a efectos mecánicos. Cuando las soluciones están recién preparadas y a una temperatura entre 15 y 30 °C, se obtiene un grado de expansión máximo de 1 a 10 sobre el volumen original de las soluciones. Las variaciones en temperatura y tiempo de las soluciones producen un rendimiento más pobre en la espuma.

Su efecto principal en la extinción de un fuego es el sofocamiento ya que, al flotar sobre los líquidos en combustión, aísla o elimina el oxígeno del aire que se encontraba en contacto con el líquido. Por su gran contenido de agua, la espuma química tiene también un efecto enfriante de considerable valor en el ataque de incendios.

#### **6.6.2.1.7 ESPUMA MECÁNICA**

Por su acción sobre un cuerpo en combustión, la espuma mecánica tiene prácticamente las mismas propiedades que la espuma química y por lo tanto, las mismas aplicaciones. Esta espuma es el resultado de mezclar agua con un líquido espumante formulado como:

- Proteína.
- Fluoro proteína.
- Película de formación acuosa (AFFF).
- Tipo alcohol.

**PROTEÍNA.**- El concentrado de espuma se obtiene básicamente de la proteína hidrolizada, un material que se presenta naturalmente como la sangre, plumas o médula del hueso. Incluye también aditivos para estabilizar la espuma para inhibir la corrosión y el crecimiento bacteriano y para disminuir el punto de congelación.

Normalmente se puede obtener la espuma de proteína en concentraciones al 3% y al 6%, ésta extingue los incendios separando el aire del líquido en ebullición, mediante una capa pesada, densa, de burbujas. Este tipo de espuma se ve afectada por el calor de

llama y de las superficies calientes adyacentes, que descomponen las burbujas de la espuma que forman la capa.

**FLUORO PROTEINA.**- El concentrado de espuma fluoro-proteica es semejante al concentrado de espuma de proteína, excepto en que se añade un surfactante fluoro-químico, el cual suministra una propiedad de derramamiento de combustible a la espuma generada, lo que la hace particularmente efectiva para combatir incendios en condiciones donde la espuma se cubre con combustible. El surfactante también mejora la habilidad dispersora de la sábana de espuma de proteína sobre la superficie de combustible de hidrocarburo.

**PELICULA DE FORMACION ACUOSA (AFFF).**- Esta espuma se obtiene de surfactantes fluoro-químicos sintéticos, agentes espumantes, estabilizadores y solventes para formar el concentrado. Cuando se aplica esta espuma a la superficie de un líquido inflamable, la capa de espuma segrega a la capa continua de agua que fluye en una delgada película sobre la superficie del combustible, anticipándose a cualquier capa de espuma, formando un sello de vapor. Es esta película la que suministra la extinción al suprimir los vapores de combustible y de enfriamiento en oposición a la capa de espuma que resulta de las espumas de proteína y fluoro-proteína. Las burbujas generadas cuando se aplica "AFFF" sólo sirven para hacer que se forme una película sobre la superficie del combustible, de manera que pueda realizar su trabajo.

**TIPO ALCOHOL.**- La mayoría de las espumas están sujetas a una descomposición rápida y a la pérdida de efectividad cuando se utilizan en fuegos que involucran combustibles que son solubles al agua, miscibles en el agua o del tipo de solvente polar como alcoholes, éteres y acetonas. La concentración de este producto es adecuada para utilizarse en mezclas al 6% con agua. La espuma resistente al alcohol consiste de una base de proteína con un aditivo para formar una barrera química insoluble entre la superficie del combustible y la burbuja de la espuma. Esto evita que el agua contenida en la burbuja se mezcle con el solvente polar y destruya la capa de espuma.

#### **6.8.2.1.8 NITRÓGENO**

Este gas inerte se emplea en condiciones similares al dióxido de carbono y en ocasiones lo substituye con ventaja. Su uso principal es como impulsor de polvo y espuma mecánica en equipos autosuficientes ya sea fijos o portátiles, pero de capacidad mediana o grande.

### 6.8.2.1.9 VAPOR DE AGUA

Aunque reducido, tiene empleo como agente extinguidor por su acción sofocante. En lugares cerrados su efectividad es, desde luego, mayor. Es muy empleado en mangueras de vapor, para prevenir incendios que pudieran presentarse al combatir pequeñas fugas de gases o líquidos inflamables.

### 6.8.2.2 EXTINTORES

Comercialmente las palabras extinguidor y extintor se utilizan indistintamente, pero técnicamente se denomina **extintor** al aparato o equipo que sirve para apagar incendios y por medio del cual se aplica un **agente extinguidor**, que es una sustancia utilizada para combatir el fuego.

En el momento de combatir un incendio, el agente extinguidor adquiere máxima importancia, si además el equipo que se usa para su aplicación es de buena calidad y fácil manejo, entonces se consigue la máxima eficacia en el ataque al fuego. Los extintores se usan como complemento de la protección contra incendio fija o semi-fija que requieren las instalaciones.

A continuación se exponen, en términos generales, las características, principios de operación y recarga de los principales tipos de extintores.

#### 6.8.2.2.1 EXTINTORES DE AGUA

Estos extintores se emplean para apagar incendios de la clase "A" y los tipos más comunes son los que se conocen con los nombres de: agua a presión o presión contenida y agua con cartucho de presión. Los más usados son los portátiles con capacidades de 9.5 l (2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> gal).

##### 1. Extintor de Agua del tipo Presión Contenida

Es un recipiente que contiene agua y un fluido que sostiene la presión (aire, nitrógeno). En su parte superior se localiza una válvula de inyección, otra de salida y un manómetro. La válvula de inyección es por regla general del mismo tipo de las empleadas en las cámaras de los automóviles. La válvula de salida se localiza en el cabezal del

aparato y se acciona al oprimir las dos secciones del maneral. En una de estas secciones se encuentra un seguro que consiste en un pasador con un anillo que impide que accidentalmente se accione el extintor. Tiene además, una carátula con sectores de colores diferentes, para indicar si la presión existente dentro del aparato es la necesaria. Algunos de estos extintores están provistos de mangueras y otros solamente con boquilla de descarga (Ver Figura 6.5).

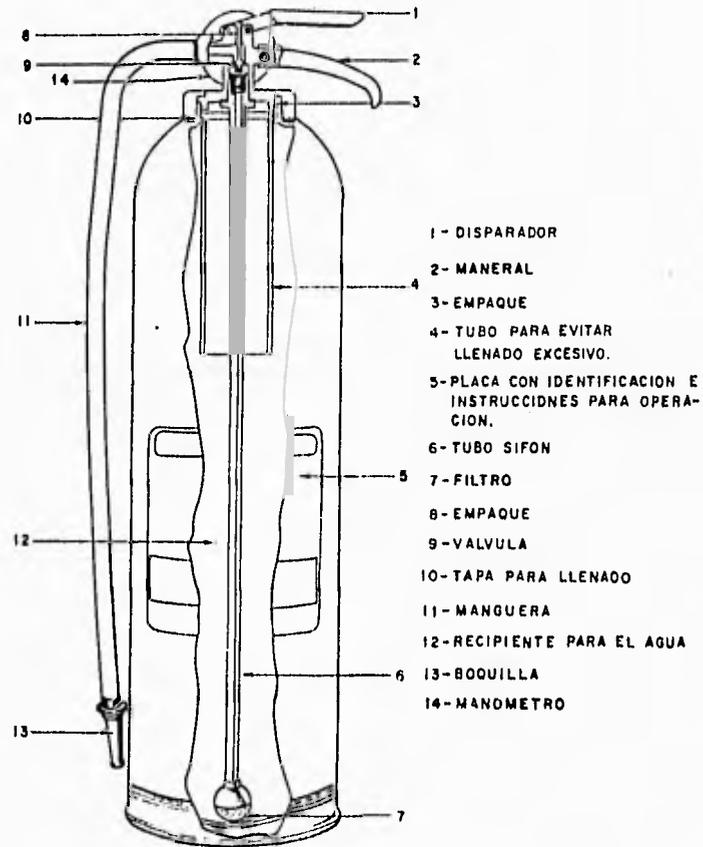
### **Recarga**

1. Verifique que el aparato no tenga presión o elimine ésta, abriendo el pivote de la válvula de inyección. Hecho esto, accione la válvula de descarga para estar seguro de que no hay presión.
2. Destornille la tuerca del cabezal; ésta sale con el conjunto de válvulas, manómetro y el tubo sifón.
3. Lave perfectamente todas las partes del extintor.
4. Revise el empaque y el manómetro; si el primero se nota defectuoso, replácelo por uno nuevo. Si el manómetro no funciona como es debido, mándelo a reparación.
5. Ponga agua hasta el nivel señalado en el cuerpo mismo del extintor; algunos aparatos traen la marca de nivel en el interior, otros afuera.
6. Coloque el cabezal y atornille con fuerza la tuerca. El tubo de descarga y el maneral deben quedar perpendiculares al gancho para colgarlo; el manómetro debe quedar del mismo lado de la etiqueta de operación.
7. Inyecte el aire y para esta operación se usa un compresor ordinario, siguiendo para ello las indicaciones del fabricante. Use un medidor adicional que servirá para comprobar el funcionamiento del manómetro.
8. Cuando se utilice una fuente de alta presión para cargar estos extintores, se deberá usar un regulador, que suministre una presión no mayor a la recomendada por el fabricante.
9. Si se nota que la presión es baja, quite la presión accionando el pivote de la válvula de inyección, retire la tuerca del cabezal, revise los empaques y asientos para comprobar su estado, coloque el cabezal en su lugar y repita la operación de inyección de aire.
10. Limpie el aparato y colóquelo en su lugar.
11. Revise el extintor periódicamente, para comprobar que la presión no ha bajado; si esto sucede, repita los pasos anteriores, comprobando también el estado de la válvula de inyección.

aparato y se acciona al oprimir las dos secciones del maneral. En una de estas secciones se encuentra un seguro que consiste en un pasador con un anillo que impide que accidentalmente se accione el extintor. Tiene además, una carátula con sectores de colores diferentes, para indicar si la presión existente dentro del aparato es la necesaria. Algunos de estos extintores están provistos de mangueras y otros solamente con boquilla de descarga (Ver Figura 6.5).

#### **Recarga**

1. Verifique que el aparato no tenga presión o elimine ésta, abriendo el pivote de la válvula de inyección. Hecho esto, accione la válvula de descarga para estar seguro de que no hay presión.
2. Destornille la tuerca del cabezal; ésta sale con el conjunto de válvulas, manómetro y el tubo sifón.
3. Lave perfectamente todas las partes del extintor.
4. Revise el empaque y el manómetro; si el primero se nota defectuoso, replácelo por uno nuevo. Si el manómetro no funciona como es debido, mándelo a reparación.
5. Ponga agua hasta el nivel señalado en el cuerpo mismo del extintor; algunos aparatos traen la marca de nivel en el interior, otros afuera.
6. Coloque el cabezal y atornille con fuerza la tuerca. El tubo de descarga y el maneral deben quedar perpendiculares al gancho para colgarlo; el manómetro debe quedar del mismo lado de la etiqueta de operación.
7. Inyecte el aire y para esta operación se usa un compresor ordinario, siguiendo para ello las indicaciones del fabricante. Use un medidor adicional que servirá para comprobar el funcionamiento del manómetro.
8. Cuando se utilice una fuente de alta presión para cargar estos extintores, se deberá usar un regulador, que suministre una presión no mayor a la recomendada por el fabricante.
9. Si se nota que la presión es baja, quite la presión accionando el pivote de la válvula de inyección, retire la tuerca del cabezal, revise los empaques y asientos para comprobar su estado, coloque el cabezal en su lugar y repita la operación de inyección de aire.
10. Limpie el aparato y colóquelo en su lugar.
11. Revise el extintor periódicamente, para comprobar que la presión no ha bajado; si esto sucede, repita los pasos anteriores, comprobando también el estado de la válvula de inyección.



EXTINTOR DE AGUA DE PRESION CONTENIDA DE 9.5 LTS (2 1/2 GAL) DE CAPACIDAD

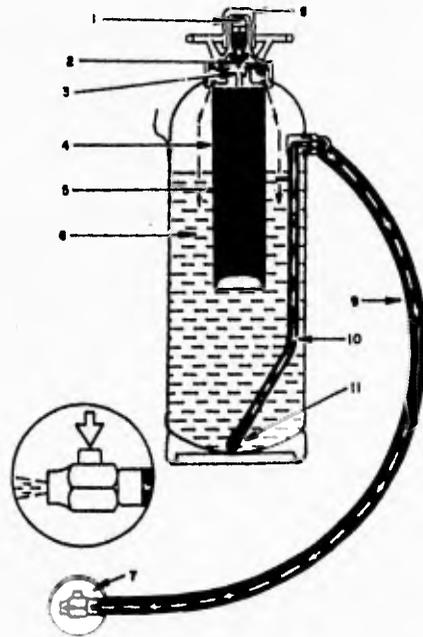
Figura 6.5

## II. Extintor de Agua con Cartucho de Presión

Este aparato está diseñado para desarrollar la presión sobre el agua cuando se va a usar y consta de dos cuerpos: el mayor, que almacena el agua y un cilindro pequeño de metal que contiene el gas (bióxido de carbono) a presión. En la parte superior se localiza un botón que va conectado a una aguja, a ese conjunto se le llama "percusor", al ser golpeado con fuerza el botón, la aguja perfora el sello metálico que se encuentra en la parte superior del cartucho, liberándose así el gas a presión que expulsará el líquido. Existen aparatos provistos de mangueras, y otros sólo con boquilla de descarga; en ambos casos, una vez iniciada la operación del extintor, se vacía totalmente su contenido. Los hay de dos tipos: uno cuyo percusor se golpea con la mano para operar y otro en que es necesario invertir el extintor y golpear el percusor contra el suelo para ponerlo en operación (Ver Figura 6.6).

### Recarga

1. Verifique que el aparato esté sin presión.
2. Destornille el cabezal. Una vez quitado éste, se saca la canastilla que soporta el cartucho de gas o, en su caso, se destornilla el cartucho.
3. Lave perfectamente todo el extintor. Revise el empaque, si lo encuentra defectuoso, debe ponerse uno nuevo.
4. Revise el mecanismo del percusor, si no funciona libremente, debe enviarse a reparar.
5. Llene de agua el cuerpo del extintor hasta el nivel señalado. La marca puede estar en el interior o en el exterior del cuerpo.
6. Ponga un cartucho nuevo y coloque en su lugar el conjunto.
7. Atornille con firmeza el cabezal, teniendo cuidado de que la aguja del percusor no rompa el sello del cartucho.
8. Limpie el exterior del extintor, y sin voltearlo ni ladearlo, colóquelo en su lugar.
9. Revise cuando menos cada año el cartucho. Para ello se saca del extintor y si su peso es inferior en un 15% al señalado por el fabricante, cámbielo por uno nuevo, los cartuchos de gas a presión requieren equipo especial para su descarga. Cuando no se tiene, se envían a las casas especializadas en el ramo.



- |                       |                          |
|-----------------------|--------------------------|
| 1 - PERCUSOR          | 7 - BOQUILLA DESCARGA    |
| 2 - AGUJA             | 8 - CAPUCHA DE SEGURIDAD |
| 3 - SELLO             | 9 - MANGUERA             |
| 4 - CARTUCHO          | 10 - TUBO-SIFON          |
| 5 - BIXIDO DE CARBONO | 11 - FILTRO DE MALLA     |
| 6 - AGUA              |                          |

EXTINTOR DE AGUA 9.5 LT (2 1/2 GAL) DE CAPACIDAD CON CARTUCHO A PRESION

Figura 6.6

Estos aparatos se usan para apagar fuegos de las clases "A" y "B". En esta clase de extintores existen diferentes capacidades; los hay desde 4.47 l (1 <sup>1</sup>/<sub>4</sub> gal) hasta el equipo montado sobre ruedas, de 151 l (40 gal) de capacidad (Ver Figura 6.7).

### Recarga

1. Verifique que no exista presión en el extintor, inviértalo para que se descargue totalmente. Compruebe que la manguera o la boquilla no estén obstruidas.
2. Quite el cabezal, desatornillándolo.
3. Saque el recipiente.
4. Lave perfectamente todo el extintor, revise el empaque del cabezal y si lo encuentra defectuoso cámbielo.
5. En un recipiente limpio; prepare la solución "B" (bicarbonato de sodio) que va contenida en el recipiente grande. En el mercado encontrará las cargas con las proporciones adecuadas para el equipo. Agite perfectamente la solución, procurando poner un poco menos de agua que la requerida para cubrir el nivel marcado en el extintor; vacíela en el recipiente grande, donde se aplica el nivel al cual se debe llegar la solución. Con agua tibia se facilita preparar la solución.
6. En otro recipiente, se prepara la solución "A" (sulfato de aluminio). Ponga menos agua de la necesaria y agite perfectamente para formar la solución. Viértase en su recipiente y complete la cantidad de agua hasta llegar al nivel indicado; limpie perfectamente el exterior del recipiente; colóquelo dentro del extintor. Cada una de las cargas viene identificada por el fabricante, con la letra correspondiente de la solución a preparar.
7. Ponga el cabezal y atornillelo con fuerza, limpie el exterior del aparato.
8. Lleve el extintor a su lugar, sin agitarlo ni voltearlo.

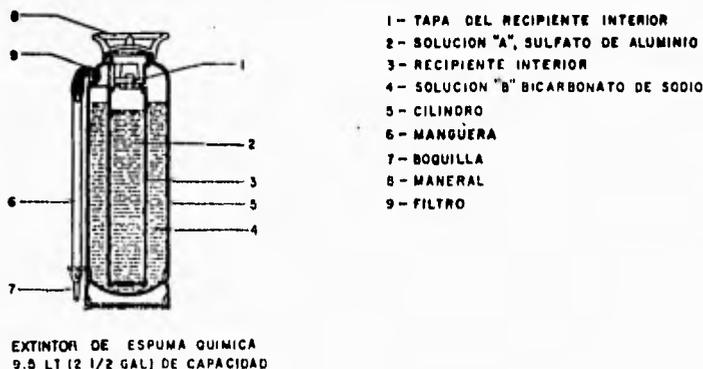


Fig. 6.7

### 6.8.2.2.3 EXTINTORES DE ESPUMA MECÁNICA

Estos equipos se emplean para apagar los fuegos de las clases "A" y "B" usualmente se encuentran en el mercado de 9.5 y 151 l (2 1/2 y 40 gal) de capacidad.

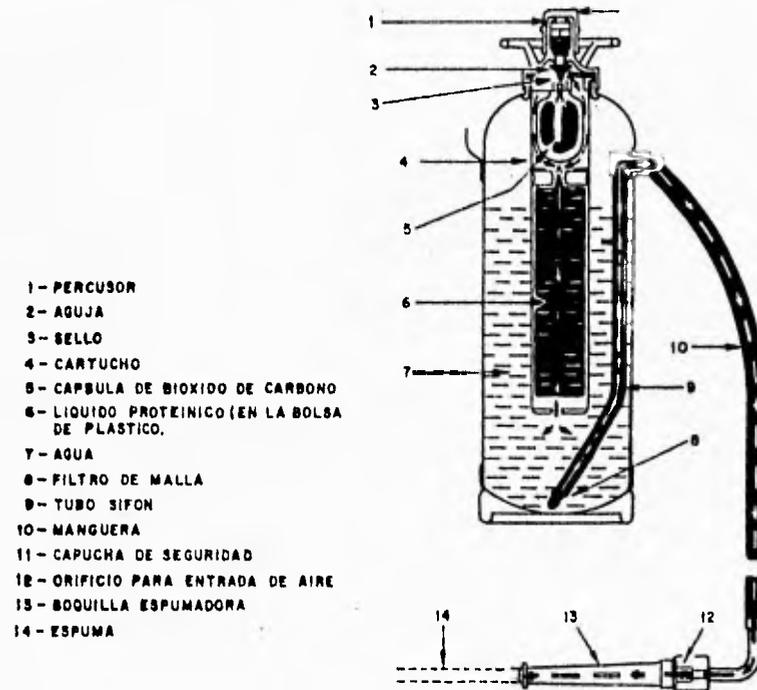
Los extintores de este tipo están compuestos fundamentalmente por un recipiente cilíndrico que contiene una solución formada por agua y un líquido proteico (3 o 6%); un medio expulsante (nitrógeno, aire o bióxido de carbono) contenido en un cilindro o cápsula (que puede estar dentro o fuera del recipiente). También dicho medio expulsante puede ser inyectado directamente para crear presión dentro del recipiente que almacena la solución. Estos extintores están dotados de una manguera y una boquilla espumadora, donde por efecto de succión se mezcla la solución "líquido proteico-agua" con el aire, formándose así la espuma (**Ver Figura 6.8**).

#### Recarga

1. Verifique que no exista presión en el recipiente.
2. Quite la tapa de llenado, invierta el extintor y lave con agua todas las partes del mismo. Revise el empaque del cabezal.
3. Cargue el extintor con nueva solución de agua y líquido proteico, colocando nuevamente la tapa.
4. Desconecte el regulador, cambie el cilindro de nitrógeno o aire por uno nuevo y vuelva a conectar el regulador de presión.
5. Instale el extintor en su lugar.

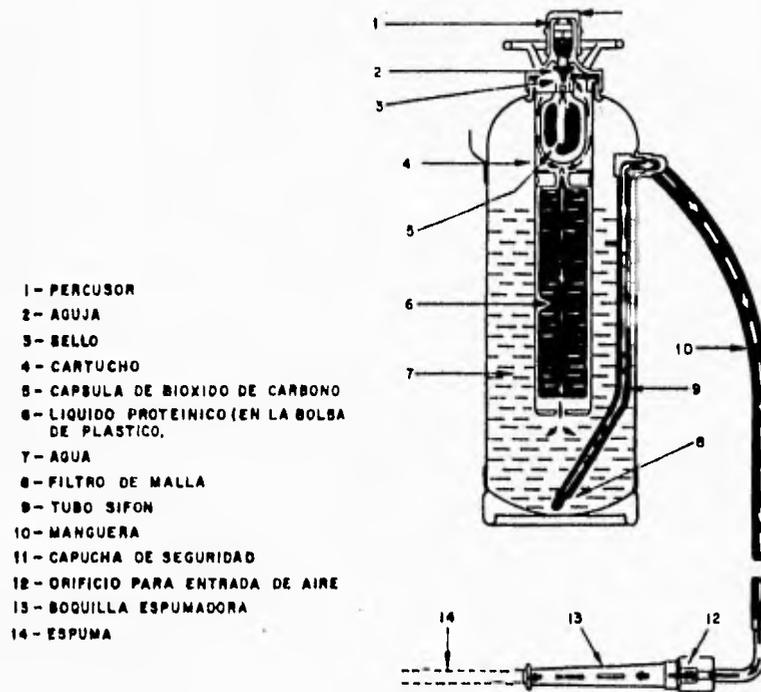
#### Mantenimiento

- a) En los extintores del tipo de presión contenida, verifique la presión cada cuatro meses como mínimo. En los de cartucho, péselo como mínimo una vez al año y si pesa menos del 15% del valor indicado por el fabricante, cámbielo.
- b) Se deberá efectuar una revisión anual que consistirá en lo siguiente:
  - Cambiar la solución de agua-líquido proteico.
  - Verificar que no estén obstruidas o dañadas la manguera y la boquilla espumadora.
  - Comprobar la presión de operación del cilindro de nitrógeno o aire comprimido.
  - Revisar el estado en que se encuentran las ruedas.
- c) Deben pintarse periódicamente, teniendo cuidado de no cubrir las instrucciones para su manejo y mantenimiento.



EXTINTOR DE ESPUMA MECANICA 9.5 LT (2 1/2 GAL) DE CAPACIDAD

Figura 6.8



EXTINTOR DE ESPUMA MECANICA 9.5 LT (2 1/2 GAL) DE CAPACIDAD

Figura 6.8

#### 6.8.2.2.4 EXTINTORES DE BIÓXIDO DE CARBONO

Estos equipos se emplean para el ataque de incendios de las clases "B" y "C". Este tipo de extintor consta básicamente de un recipiente metálico de diseño especial para soportar la presión del bióxido de carbono 56 a 63 kg/cm<sup>2</sup> (800 a 900 lb/pulg<sup>2</sup>), que se encuentra licuado en su interior, a temperatura ambiente.

El recipiente metálico suele denominarse "botella", y en su parte superior se localiza la válvula de descarga, que se acciona por medio de un gatillo, o bien oprimiendo las dos secciones que forman el maneral. Cuentan además con una válvula de seguridad, que consiste generalmente de un sello metálico calculado para que se rompa cuando la presión suba a determinados límites; estos límites son variables, cada fabricante específica los de su equipo (Ver Figuras 6.9 y 6.10).

#### Recarga

Si no se tiene el equipo especial para hacer la operación de recarga, ni se cuenta con personal especializado para ello, lo mejor es enviar el equipo para recarga a una casa especializada.

La recarga del extintor generalmente se hace por la misma válvula de descarga, colocando el extintor en una báscula y conectándolo a tanques o cilindros de bióxido de carbono. Se requiere también que la tubería de llenado tenga regulador y manómetro. Si se tiene el equipo adecuado para recarga, siganse las instrucciones del fabricante para llevar a cabo la operación.

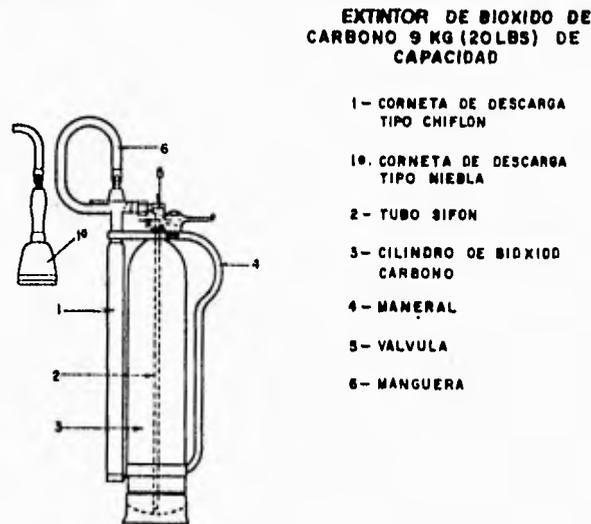
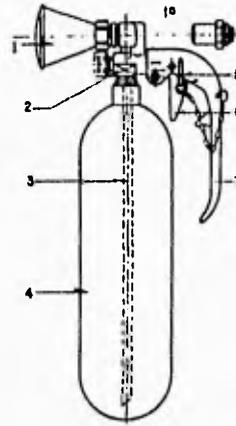


Fig. 6.9

**EXTINTOR DE BIXIDO DE CARBONO 4.5 KG (10 LBS) DE CAPACIDAD**

- 1- CORNETA DE DESCARGA TIPO NIEBLA
- 10- BOQUILLA DE DESCARGA
- 2- VALVULA DE DESCARGA, TIPO CIERRE INSTANTANEO
- 3- TUBO SIFON
- 4- CILINDRO DE BIXIDO DE CARBONO
- 8- SEGURO
- 6- DISPARADOR DE LA VALVULA DE DESCARGA
- 7- MANERAL

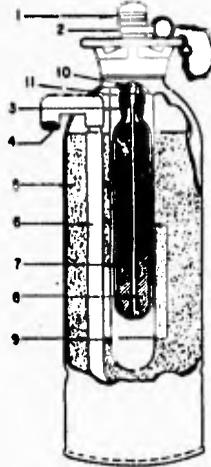


**Fig. 6.10**

**6.8.2.2.5 EXTINTORES DE POLVO QUÍMICO SECO**

Hay diferentes clases de polvo químico seco, los más usados en la industria son los elaborados a base de bicarbonato de sodio, de bicarbonato de potasio y fosfato monoamónico. El producto químico seco se aplica a :

- Extintores manuales portátiles, con capacidad de 2 a 30 libras y un rango de alcance de 1.5 a 8 metros (**Ver Figura 6.11**).
- Extintores portátiles con ruedas, con capacidad de 75 a 350 libras y un rango de alcance a chorro de 3 a 15 metros.
- Toberas de chorro maestro locales con patines fijos o líneas de mangueras locales o remotas con capacidad de 150 a 3000 libras.
- Sistemas de tubería fija accionadas automáticamente o manualmente con boquillas localizadas en el lugar de riesgo, para la aplicación local, con capacidad de 10 a 3000 libras.



**EXTINTORDE POLVO QUIMICO SECO DE 9 KG (20 LBS) DE CAPACIDAD CON  
CON CARTUCHO O CAPSULA EN EL INTERIOR**

- |   |   |
|---|---|
| 1 - PERCUSOR  | 6 - TUBO-SIFON                                    |
| 2 - SEGURO  | 7 - CAPSULA DE BIOXIDO DE CARBONO<br>O NITROGENO. |
| 3 - RECIPIENTE HERMETICO PARA<br>ALMACENAR LA CAPSULA CON<br>GAS. | 8 - TUBO SIFON DE LA CAPSULA                      |
| 4 - CONEXION PARA LA MANGUERA                                     | 9 - TOBERA (PROTEGIDA CON SELLOS<br>DE HULE)      |
| 5 - POLVO QUIMICO SECO  | 10 - AGUJA  |
|   | 11 - SELLO DE LA CAPSULA                          |

**Figura 6.11**

## 6.8.2.3 SISTEMAS DE AGUA Y ESPUMA

### 6.8.2.3.1 REDES DE AGUA CONTRA INCENDIO

El agua es de vital importancia para el ataque de incendios, tanto porque se usa para la formación de espuma química o mecánica, como porque se utiliza para apagar fuegos clase "A" y como medio enfriante del equipo cercano a un incendio.

Por estas razones, es conveniente dotar de sistemas de agua contra incendio a las plantas de proceso y en general a las instalaciones en que existe alta concentración de equipo industrial.

#### 1. Componentes del Sistema

Estos sistemas normalmente están compuestos por los siguientes equipos e instalaciones:

1. Una **fuentes de abastecimiento** de agua (tanques elevados, cisternas, ríos, etc.) con un volumen tal, que fijadas las necesidades de descarga, permita hacer frente a la emergencia más grave que razonablemente se puede prever.
2. Un **equipo de bombeo** el cual proporcionará el agua con la presión adecuada, de acuerdo con las necesidades y riesgos a proteger en cada caso.
3. Una **red de distribución** de agua consistente de una serie de tuberías interconectadas, que forman generalmente anillos en las áreas a proteger, que pueden aislarse mediante válvulas de compuerta, con las respectivas salidas para hidrante y/o monitores.

**HIDRANTES.-** Se da el nombre de hidrantes a las tomas para acoplar las mangueras de agua contra incendio, estas tomas están colocadas en la parte superior de un tubo vertical, a su vez, conectado a la línea de agua (Ver Figura 6.12).

**MONITORES.-** Un monitor o torrecilla es un tubo, con o sin tomas para mangueras, al cual se le ha adaptado mediante una brida, una boquilla regulable de chorro directo o niebla con un sistema que le permite girar 120 grados en el plano vertical y un círculo completo en el horizontal (Ver Figura 6.13).

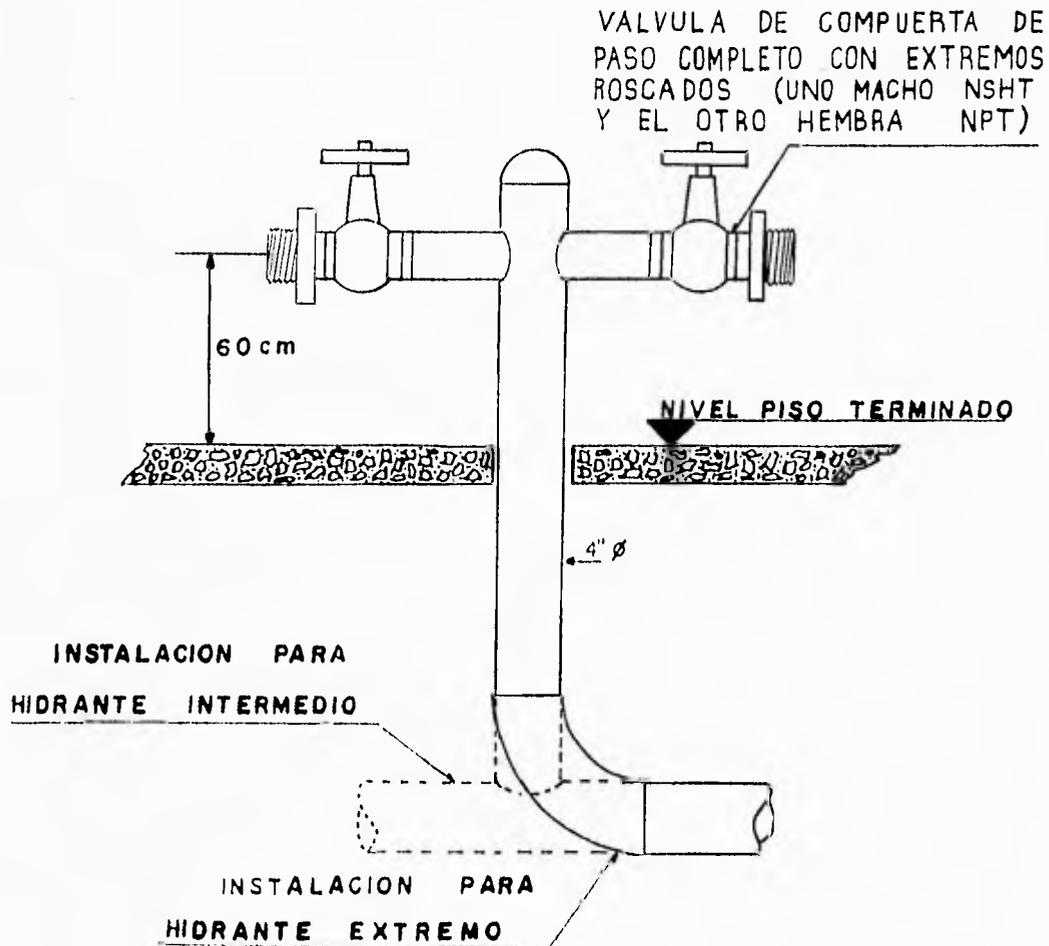
DETALLE DE HIDRANTE CON  
2 TOMAS

Figura 6.12

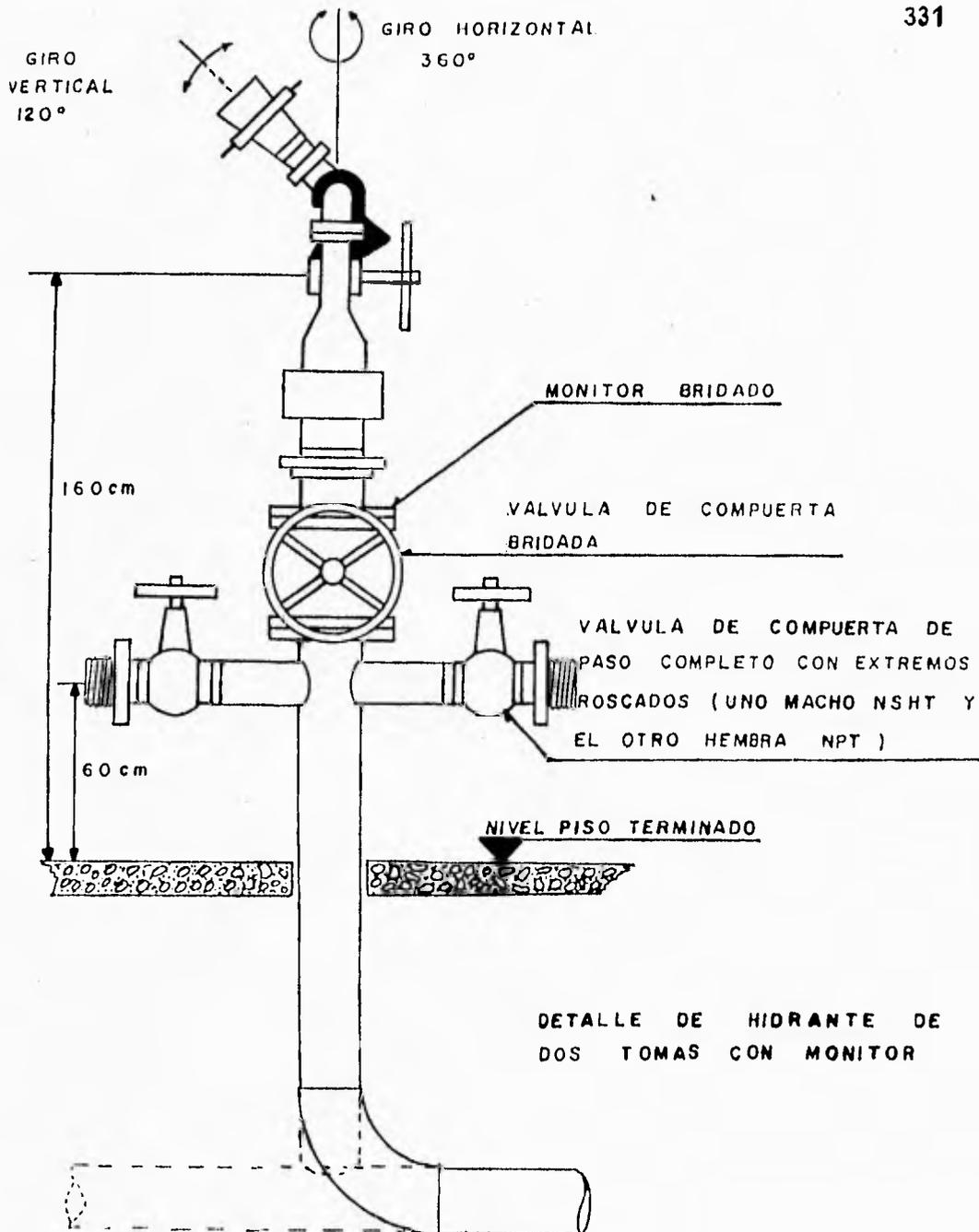


Figura 6.13

## II. Equipo Complementario

Para operar diversos sistemas de protección contra incendio, se requieren varios accesorios tales como mangueras, boquillas y proporcionadores, etc., los accesorios principales se describen a continuación:

### A) Mangueras para agua contra incendio

Las mangueras para agua contra incendio son el vínculo entre el hidrante y la boquilla usada para dirigir el chorro de agua al fuego. Estos accesorios deben ser resistentes y seguros, capaces de soportar las presiones de trabajo; pero al mismo tiempo deben ser lo suficientemente flexibles para permitir su fácil manejo. Consisten generalmente de un tubo de hule natural o sintético, reforzado exteriormente por un tejido de algodón o de material sintético, en una o en varias capas.

### B) Proporcionadores en línea

Los proporcionadores de tipo venturi, llamados también "educadores", son aparatos comúnmente utilizados para dosificar líquido espumante a una corriente de agua a presión, con objeto de producir espuma mecánica al mezclarse con aire (Ver Fig 6.14). Estos proporcionadores se usan conectándolos con las mangueras necesarias al hidrante más próximo y con uno o dos tramos de 15 metros como máximo, hasta la boquilla de descarga; el líquido espumante se succiona de recipientes portátiles, a través de una pequeña manguera.

### C) Boquillas para agua contra incendio

Estos accesorios se utilizan acoplados a las mangueras, para dirigir y dar mayor alcance al agua. Se fabrican de dos tipos, de *chorro directo* y las regulables de "*chorro-niebla*", el empleo de un tipo u otro depende de la clase de incendio; para fuegos de clase "A" se debe combinar el uso *chorro directo* con *niebla*, mientras que para los incendios clase "B" se deberá utilizar únicamente *niebla* (Ver Figuras 6.15 y 6.16). También se recomienda utilizar *niebla* para proteger y aislar los equipos cercanos al fuego, evitando la propagación de éste, por el calor de radiación.

## 6.8.2.3.2 SISTEMAS AUTOMATICOS DE ROCIADORES DE AGUA

Los rociadores automáticos han venido a ser los medios más ampliamente usados, confiables y efectivos en la protección contra incendio. Estos equipos eliminan los errores

**SISTEMA PORTÁTIL PARA GENERAR ESPUMA MECÁNICA**

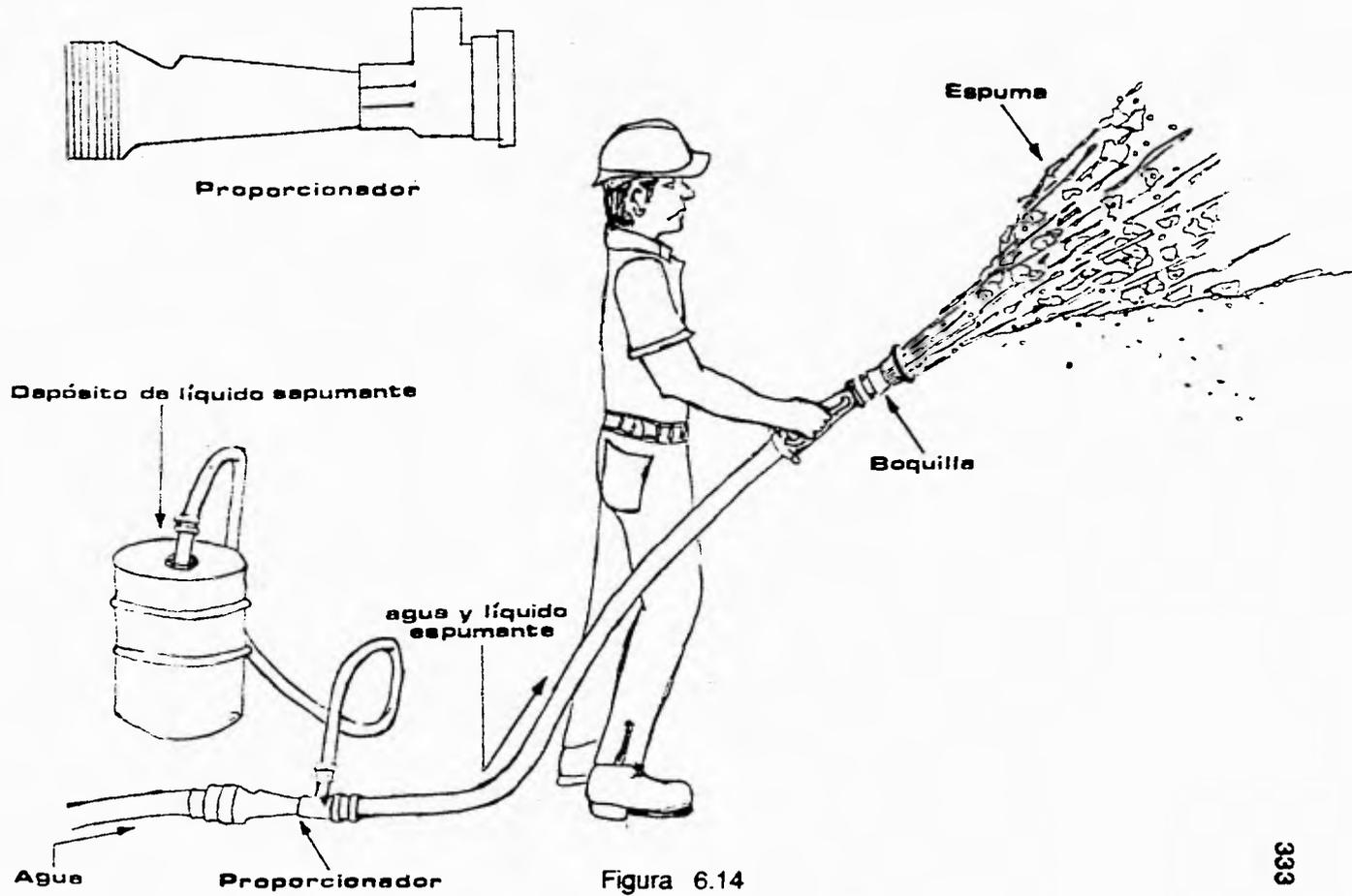
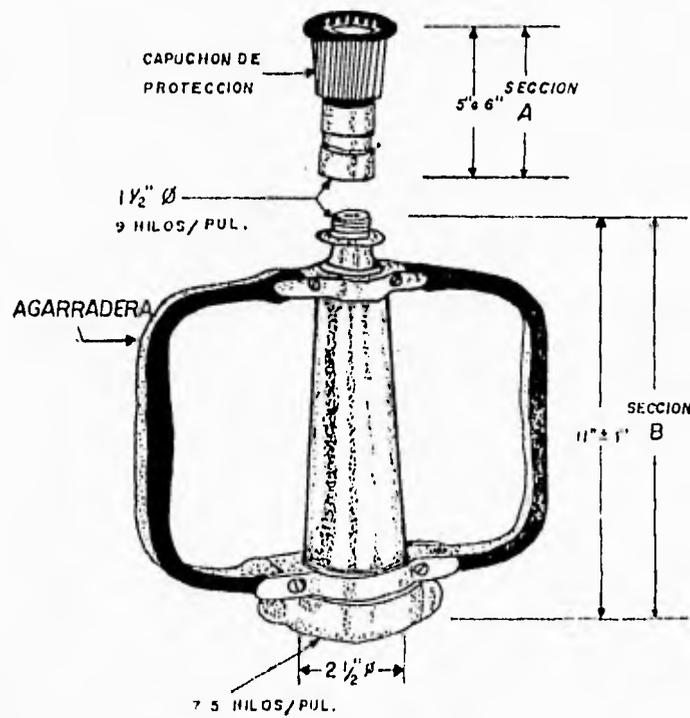


Figura 6.14

## BOQUILLAS



DIBUJO TIPICO DE UNA BOQUILLA  
 FORMADA POR DOS SECCIONES  
 PARA MANGUERAS DE AGUA  
 CONTRAINCENDIO DE  $1 \frac{1}{2}$ " Ó  $2 \frac{1}{2}$ "  
 DE DIAMETRO

Figura 6.15

DIBUJO TIPICO DE UNA BOQUILLA  
 CON VALVULA FORMADA POR DOS  
 SECCIONES, PARA MANGUERA DE  
 AGUA CONTRA INCENDIO DE  $1\frac{1}{2}$ " O  
 $2\frac{1}{2}$ " DE DIAMETRO

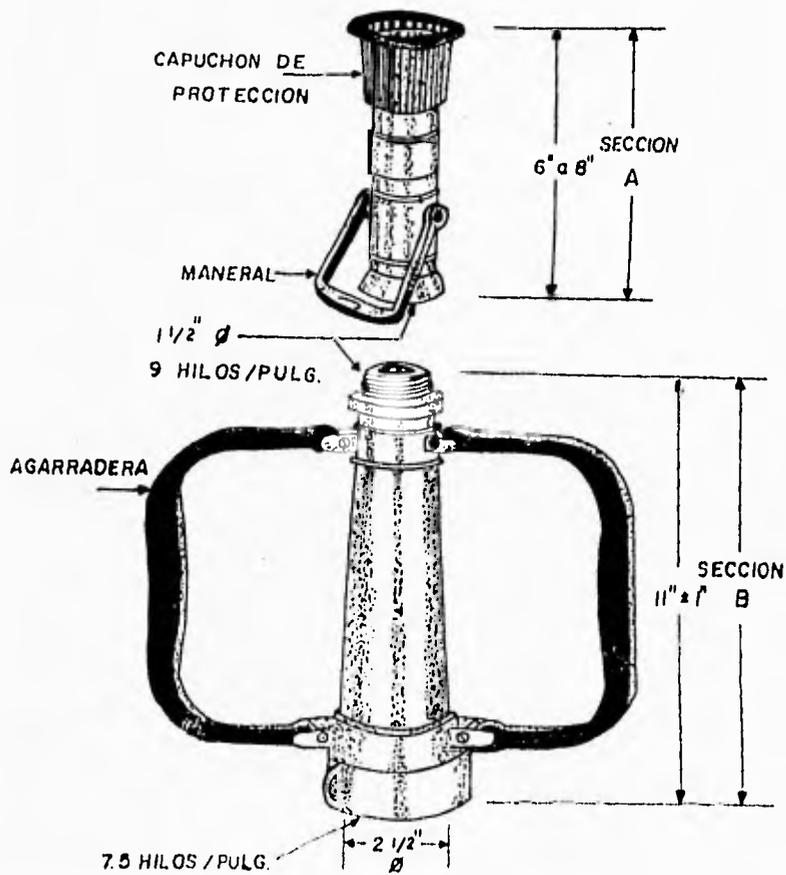


Figura 6.16

y retrasos humanos en el ataque del fuego. Operan de acuerdo con la necesidad en la inmediata vecindad del fuego y descargan la cantidad de agua necesaria finamente dividida con mucha efectividad.

El agua de los rociadores extingue el fuego en líquidos de alta temperatura de inflamación, mediante su rápido enfriamiento abajo de esta temperatura.

Los rociadores de agua no extinguen el fuego en un líquido de baja temperatura de inflamación, sin embargo contribuyen a desarrollar dos funciones importantes:

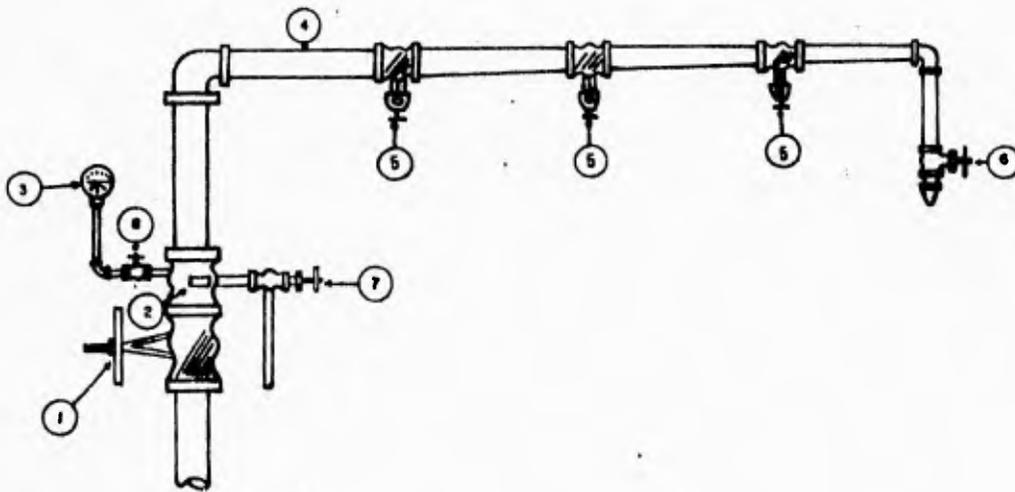
1. Previenen la propagación del fuego reduciendo su intensidad y enfriando los lugares inmediatos al incendio con el objeto de que el material combustible cercano no se prenda.
2. Enfrían la estructura de la construcción, incluyendo las partes metálicas, previniendo debilitamientos y derrumbes.

Las instalaciones de agua del tipo fijo para protección contra incendios incluyen los sistemas de rociadores de tubería húmeda o seca, los cuales se describirán a continuación.

#### 1. Sistema de Tipo Húmedo

El sistema de rociadores más simple es el de tipo húmedo, éste se puede definir como una red de tuberías cargadas de agua, instaladas generalmente en el techo de una construcción, en la cual los rociadores están conectados y distribuidos sistemáticamente. El sistema está conectado a la descarga de una bomba y ésta a su vez a un depósito de agua o directamente al depósito si éste está presionado o tiene la altura suficiente para proporcionar la presión adecuada. Uno de los tipos de rociadores más comúnmente usado en estos sistemas, son válvulas con salida de diámetro pequeño, obturadas con un tapón sostenido por un juego de palancas inestables, sujeto a un arco de metal fusible cuyos eslabones están soldados. Esta soldadura se funde a una temperatura determinada, generalmente a 70 °C, permitiendo al agua alimentada por la tubería descargar a través de los **aspersores** abiertos sobre un deflector para formar una lluvia uniforme en el área incendiada, extinguiendo o controlando el fuego. La circulación del agua abre automáticamente la "**válvula de alarma**", que a su vez permite el paso del agua a la turbina hidráulica que hace sonar la alarma (ver Figuras 6.17 y 6.18).

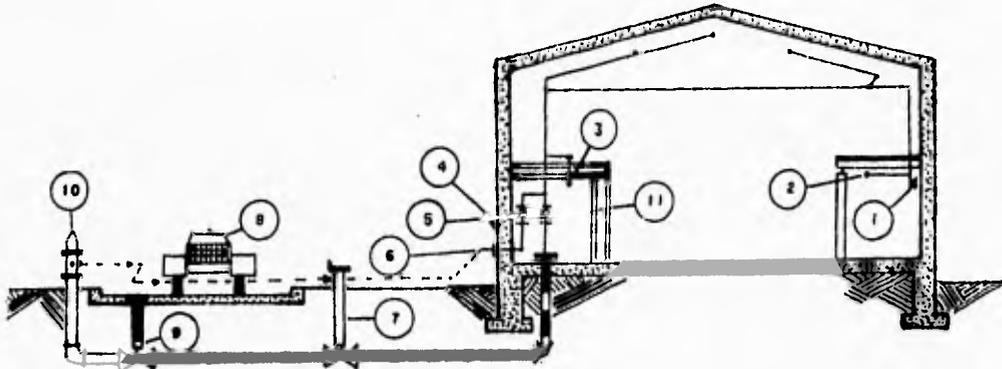
SISTEMA DE ROCIADORES CONTRA  
INCENDIO TIPO HUMEDO



1. VALVULA DE CONTROL (VASTAGO SALIENTE)  
 2. VALVULA DE ALARMA AUTOMATICA  
 3. CAMPANA DE ALARMA DE OPERACION HIDRAULICA  
 4. REDES DE TUBERIA DE DISTRIBUCION DE AGUA  
 5. ROCIADORES AUTOMATICOS  
 6. VALVULA DE INSPECCION  
 7. VALVULA DE DESAGÜE  
 8. VALVULA DE CONTROL DE LA CAMPANA

Figura 6.17

SISTEMA DE ROCIADORES DEL  
TIPO HUMEDO



1. VALVULA Y TAPON PARA PURGA
2. LOS ROCIADORES EN LINEAS PUEDEN PONERSE DE TAL FORMA QUE QUEDEN COLGANTES
3. LOS ROCIADORES PUEDEN SER INSTALADOS EN TAL FORMA QUE ABRAN HACIA ABAJO
4. ALARMA DEL MOTOR DE AGUA
5. VALVULA DE NO RETORNO (CHECK)
6. CONEXION PARA CAMION CONTRA INCENDIO
7. POSTE INDICADOR DE POSICION DE LA VALVULA
8. EL CAMION CONTRA INCENDIO PUEDE CONECTARSE AL HIORANTE Y BOMBEAR AGUA A MAYOR PRESION AL SISTEMA DE ASPERSORES
9. VALVULA CON CAJA DE REGISTRO
10. HIDRANTE CONTRA INCENDIO
11. VALVULA DE ALARMA, QUE AL MISMO TIEMPO QUE ACCIONA UNA ALARMA EVITA QUE EL AGUA QUE SE BOMBEA REGRESE A LA TUBERIA.

Figura 6.18

## II. Sistema de Tipo Seco

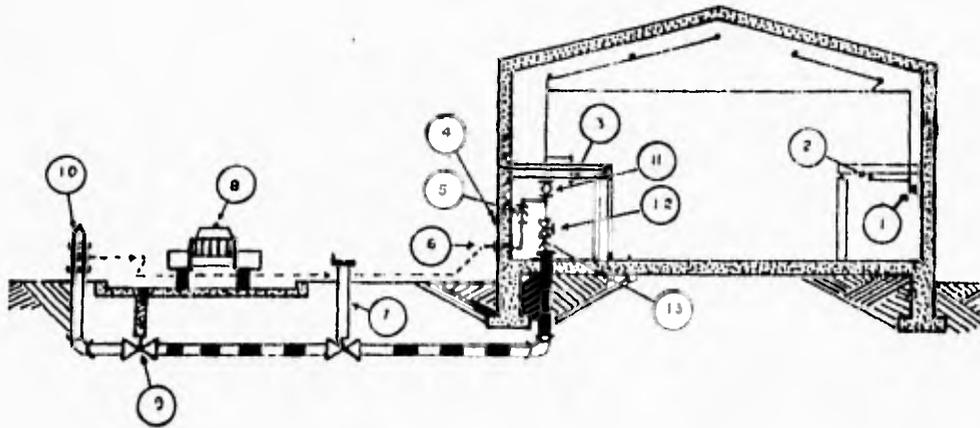
En lugares donde la temperatura pueda descender por debajo de los 0 °C, los sistemas de tipo húmedo no pueden utilizarse ya que en estas condiciones el agua se congelaría en las tuberías. En estos casos se debe instalar un sistema de rociadores de tipo seco, el cual es un sistema automático de protección contra incendio en el que la tubería se encuentra con aire a presión, el cual es desalojado por el agua al abrirse uno o más rociadores (ver Figura 6.19).

En estos sistemas se usan **válvulas de tipo diferencial con doble asiento**, uno de ellos para controlar la entrada del agua y el otro para sellar la presión del aire (ver Figura 6.20)

Los rociadores poseen un elemento que se funde a una determinada temperatura. Cuando el elemento del rociador se funde, el aire escapa de la tubería ocasionando que se abra la válvula de tipo diferencial (válvula de tubería seca) permitiendo el paso del agua, la cual fluirá a través del rociador.

Todos los sistemas automáticos de extinción de incendios funcionan fundamentalmente bajo el mismo principio que los de tipo húmedo o seco. Deben contar también con un control manual para iniciar su funcionamiento como marca la NOM-002-STPS-1994. Otros tipos de sistemas automáticos utilizan **detectores** de calor, de humo o de flama, instalados en el área a proteger, para activar su operación.

SISTEMA DE ROCIADORES DEL  
TIPO SECO



1. VALVULA PARA PURGAR EL SISTEMA
2. ROCIADORES DEBEN INSTALARSE HACIA ARRIBA
3. LOS ROCIADORES INSTALADOS SON DEL TIPO COLGANTE
4. ALARMA ACCIONADA POR AGUA
5. VALVULA DE RETENCION (CHECK)
6. CONEXION PARA CAMION CONTRAINCENDIO
7. POSTE INDICADOR DE POSICION DE LA VALVULA
8. EL CAMION DE CONTRAINCENDIO PUEDE CONECTARSE AL HIDRANTE Y BOMBEAR AGUA AL SISTEMA DE ASPERSORES
9. VALVULA CON CAJA DE REGISTRO
10. HIDRANTE DE AGUA CONTRAINCENDIO
11. VALVULA DE TUBO SECO ACCIONA LA ALARMA EL TUBO ESTA LLENO CON AIRE A PRESION. GRALMENTE A 35 PIES
12. VALVULA DE COMPUERTA
13. VALVULA DE RETENCION (CHECK)

Figura 6.19

**SISTEMAS AUTOMATICOS  
DE ROCIADORES DE AGUA**

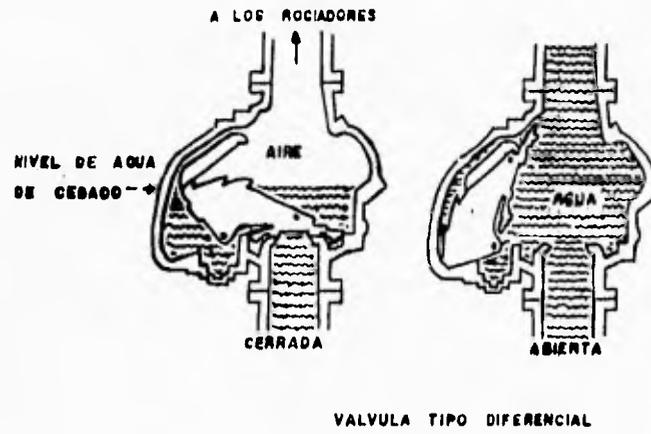


Figura 6.20

## **6.9 CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS CENTROS DE TRABAJO**

Requerimientos generales:

- a) La empresa es responsable de cumplir con las disposiciones oficiales.
- b) Los trabajadores deben hacer uso adecuado de las instalaciones del centro de trabajo, y cumplir con las medidas que establezca la empresa para conservarlas limpias, ordenadas y sin deterioro.
- c) Toda edificación o local, permanente o temporal, deberá diseñarse y construirse para soportar las condiciones naturales de la región e internas que se originen por las actividades desarrolladas en el centro de trabajo, así como conservarse limpias y proporcionarles mantenimiento preventivo y correctivo.
- d) En toda edificación o local, la empresa, auxiliada por los integrantes de la *Comisión Mixta de Seguridad e Higiene*, deberán llevar a cabo verificaciones periódicas a fin de confirmar que cada una de sus partes estén en óptimas condiciones de funcionamiento, o extraordinarias cuando haya surgido alguna situación anormal que hubiera podido dañarlas, en especial partes estructurales.
- e) Todas las áreas de los centros de trabajo, locales y edificios deberán estar delimitadas de manera que se disponga del espacio suficiente y seguro, de acuerdo a sus características uso al que fueron destinadas, tales como: operación y mantenimiento de maquinaria y equipo, tránsito de personas o vehículos, salidas de emergencia, áreas de estiba, zona de riesgo, etc.

### **6.9.1 SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS ESPACIOS LIBRES**

- a) En todo local de trabajo, la altura mínima de piso a techo será de 2.5 metros, y el espacio libre por cada trabajador será por lo menos de 10 metros cúbicos. La superficie libre por trabajador no será menor de 2 metros cuadrados.
- b) Cuando no sea posible cumplir con los requerimientos de espacio contemplados en el punto anterior, se permitirán dimensiones menores a las especificadas cuando se

cuenta con los medios que proporcionen las condiciones de ventilación e iluminación establecidas, y siempre que la altura del local no sea menor de dos metros ni el espacio libre de menos de ocho metros cúbicos por trabajador.

### **6.9.2 SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS TECHOS**

- a) Los techos deben tener las características de seguridad para soportar la acción de las fuerzas debidas a los fenómenos meteorológicos y las condiciones internas que se originen por las actividades en los centros de trabajo.
- b) Deben ser impermeables y de preferencia de materiales que sean aislantes térmicos y no tóxicos, o con recubrimientos que disminuyan en el interior las condiciones térmicas exteriores cuando éstas sean extremas.
- c) No deben utilizarse para soportar cargas fijas o móviles, si no fueron diseñados para tal fin.
- d) En los centros de trabajo donde se emplee la iluminación natural, deberá disponerse de tal forma que no produzca deslumbramientos a los trabajadores y procurando que ésta se distribuya uniformemente en las áreas del local o edificio del centro de trabajo.

### **6.9.3 SEGURIDAD E HIGIENE EN LAS PAREDES**

- a) Deben ser impermeables y de preferencia de materiales que sean aislantes térmicos y no tóxicos, o con recubrimientos que disminuyan en el interior del local o edificio las condiciones térmicas exteriores cuando éstas sean extremas.
- b) No deben utilizarse para soportar cargas fijas o móviles, si no fueron diseñados para tal fin.
- c) En los centros de trabajo donde se emplee la iluminación natural, deberá disponerse de tal forma que no produzca deslumbramientos a los trabajadores y procurando que ésta se distribuya uniformemente en las áreas del local o edificio del centro de trabajo.

- d) Los parámetros de las paredes de los locales y edificios de los centros de trabajo deben mantenerse limpios, y en el interior tener colores en tonos claros, de preferencia acabado mate, que contraste con el color de la maquinaria y equipo.
- e) Cuando las operaciones de carga y descarga u otros similares requieran aberturas en las paredes que puedan constituir riesgo de caída de una altura mayor de un metro cincuenta centímetros, deberá evitarse tal riesgo a los trabajadores que estén operando, o sean ajenos a dichas operaciones, con protecciones, señalización de las áreas y delimitación de las zonas de riesgo.

#### **6.9.4 SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS PISOS**

- a) Los pisos de los centros de trabajo deben mantenerse limpios y tener superficies antirresbalantes en las zonas de tránsito para el personal, incluyendo los pisos de rampas, huellas de los escalones, descansos, pasadizos y plataformas elevadas.
- b) Las superficies destinadas al tránsito de trabajadores y al transporte de materiales deben ser suficientemente llanas para circular con seguridad.
- c) Las áreas de los pisos destinados al tránsito, estacionamiento de vehículos, maniobras, manejo de materiales y equipos, deben ser exclusivas para su uso y se delimitarán mediante barandillas, cualquier otro medio similar, o bien , con franjas de color amarillo pintadas en el piso y marcas, avisos o señales.
- d) Cuando las áreas a que se refiere el punto anterior sean utilizadas simultáneamente para el tránsito de trabajadores, se debe disponer del espacio suficiente, seguro y delimitado.
- e) Se debe disponer de un sistema de drenaje con rejillas, coladeras o cualquier otro medio seguro y con mantenimiento adecuado que evite el estancamiento de líquidos; los sistemas de drenaje deberán estar separados en residuales, pluviales o de servicios.

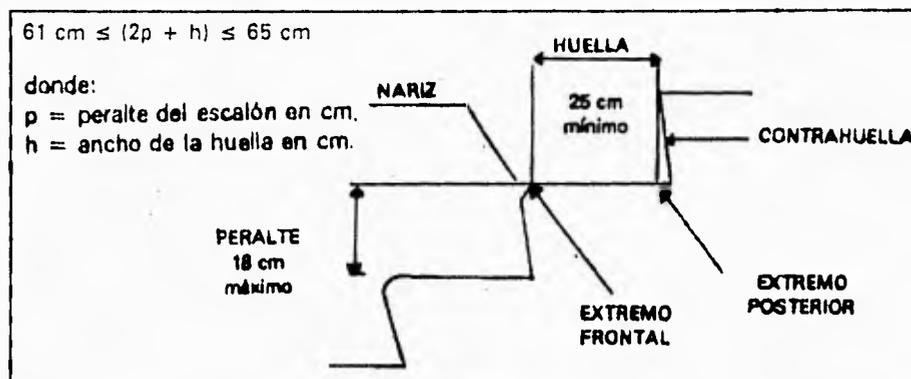
### **6.9.5 SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS PATIOS**

- a) Los patios de los centros de trabajo, donde se labore o que se utilicen como zonas de tránsito, estarán suficientemente drenados para impedir encharcamientos de agua o cualquier otro líquido.
- b) En los espacios confinados tales como: zanjas, registros, pozos u otras aberturas y desniveles que existan en los patios de los centros de trabajo, deberán tener protecciones tales como cubiertas, cercas o resguardos para evitar riesgos a los trabajadores, con señales de avisos de seguridad e higiene, así como un control estricto de maniobras y la ubicación cercana de equipos de rescate.
- c) Las puertas de acceso a los patios de los centros de trabajo, deben ser exclusivos para el uso a que se destinen, así como tener señales y avisos de seguridad.
- d) Los cruzamientos de andadores para peatones y caminos para vehículos o vías de trenes deben estar protegidos por barreras y con señales de seguridad audibles, visibles o ambas.
- e) Las puertas de acceso a los patios de los centros de trabajo, deben tener suficiente espacio para permitir el tránsito de trabajadores, vehículos o trenes, deben ser exclusivas para el uso a que se destinen, así como tener señales y avisos de seguridad.
- f) Los puentes que se requieran para el paso de peatones, vehículos o ambos, deben tener barandillas o paredes laterales de protección con una altura mínima de noventa centímetros.

### **6.9.6 SEGURIDAD E HIGIENE EN ESCALERAS**

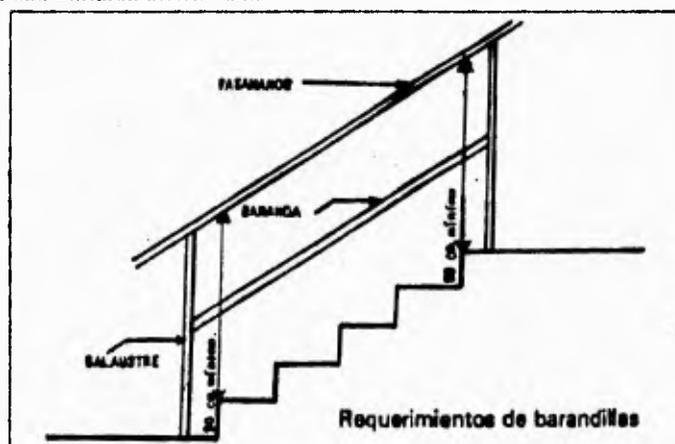
- a) Los locales de los centros de trabajo deben tener escaleras o rampas que comuniquen a sus diferentes niveles, aun cuando existan elevadores y deben conservarse limpias.
- b) Las escaleras deben tener un ancho mínimo de un metro veinte centímetros, exceptuando las escaleras de mantenimiento.

- c) Las escaleras que tengan descanso, el ancho de éstos debe ser cuando menos, igual al ancho de la escalera.
- d) El ancho de las huellas de los escalones será como mínimo de 25 centímetros y el peralte 18 centímetros como máximo.



Dimensiones de escalones

- e) En cada tramo de la escalera, todas las huellas deben tener el mismo ancho y todos los peraltes la misma altura.
- f) Las escaleras deberán tener barandillas en los lados descubiertos, dispuestas paralelamente a la inclinación de la escalera, con una altura no menor de noventa centímetros.
- g) Los balaustres de las barandillas se colocarán a una distancia no mayor de dos metros; cuando la distancia entre balaustres sea mayor a un metro, se colocará además una baranda intermedia.



- h) Las escaleras que tengan un ancho de tres metros o más, deberán contar con una barandilla o pasamanos intermedio.
- i) El extremo de las narices de los escalones de cualquier material debe ser roma.
- j) Las escaleras que estén cubiertas en su parte lateral con muros, se dispondrá por lo menos de un pasamanos con una altura no menor de 80 cm ni mayor de 90 cm.
- k) Los pasamanos serán continuos, lisos y pulidos en cada tramo de las escaleras y en los descansos, de manera que no causen lesiones en las manos de los trabajadores y deberán mantenerse limpios. Los pasamanos sujetos a la pared deben fijarse por medio de anclas aseguradas en la parte inferior del pasamanos, de manera que no interrumpa la continuidad de la cara superior y el costado del mismo.
- l) Las anclas para sujeción del pasamanos deben colocarse y tener la longitud suficiente para dejar entre los pasamanos y la pared o cualquier saliente, un espacio libre de por lo menos cuatro centímetros.

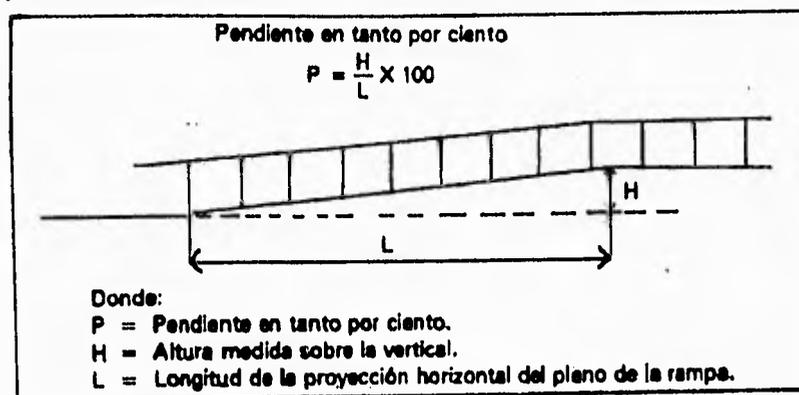
#### **6.9.7 SEGURIDAD E HIGIENE EN RAMPAS**

1. Las rampas para el tránsito de trabajadores no deben tener una pendiente mayor de 10% o un ángulo mayor de 6 grados con respecto a la horizontal.
2. Las rampas deben tener un ancho mínimo de 1.2 m, exceptuando las de servicio de mantenimiento; deberán contar con barandillas en sus lados descubiertos a una altura mínima de 90 cm. La altura de las barandillas, pasamanos y espacio libre en las rampas, debe medirse perpendicularmente al plano inclinado de las mismas y se ajustarán en general a las características señaladas para las barandillas de las escaleras.
3. Cuando las rampas se encuentren cubiertas lateralmente por muros, deben tener por lo menos un pasamanos con una altura no menor de 80 cm ni mayor de 90 cm, y tendrán las características de sujeción y longitud de anclaje requeridas para los pasamanos de las escaleras.
4. Las rampas deben tener un espacio sin obstrucciones con una altura no menor a 2.5 m.

5. Las rampas de mantenimiento deben cumplir con los siguientes requerimientos:

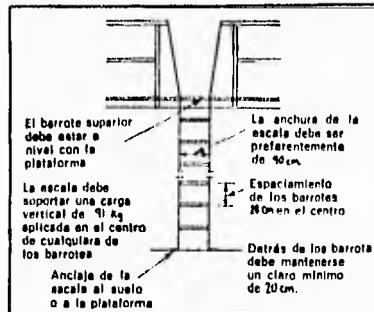
- Tener una anchura mínima de 60 cm.
- Tener una pendiente máxima de 16 %.
- Contar con protecciones laterales, como de barandillas, con una altura mínima de 90 cm, cuando la rampa tenga una altura mayor de 1.5 m.
- La anchura mínima de las rampas destinadas al tránsito de vehículos deberá ser igual a la anchura del vehículo más ancho que circule por la rampa, más 60 cm.

6. Las rampas, tanto de uso general como de mantenimiento, deben ser construidas y sujetadas con materiales resistentes y de manera que soporten las cargas máximas a las que van a ser sometidas, así como estar niveladas en sentido transversal.



## 6.9.8 SEGURIDAD E HIGIENE EN ESCALAS FIJAS

- Las escalas fijas que se instalen, deberán ser metálicas o con materiales de grado de resistencia mecánica similar; tales materiales deberán ser capaces de soportar las condiciones ambientales destructivas a que estarán expuestas, y en el caso de que exista riesgo eléctrico o de incendio, deberán estar hechas de materiales dieléctricos, o proveerse del adecuado aislamiento y materiales incombustibles.
- Deben tener un ancho mínimo de 40 cm y una distancia entre peldaños no mayor de 30 cm; cuando las escalas fijas comuniquen niveles con una distancia vertical mayor a 2.5 m, el ancho mínimo será de 50 cm.



Escalera de mano fija usual.

3. Las escalas fijas deben instalarse de manera que:
  - a) La separación entre el frente de los escalones y los objetos más próximos al lado del ascenso sea por lo menos 75 cm.
  - b) En la parte posterior de las escaleras, la distancia entre los escalones y objetos sobresalientes sea por lo menos de 20 cm.
  - c) Se deberá disponer de espacios libres en ambos lados de 18 cm por lo menos en cada uno.
  - d) La inclinación de la escala medida en el lado opuesto al de ascenso esté comprendido entre 75 y 85 grados.
  
4. Las escalas fijas deben tener protección circundante a partir de 2m del piso, y hasta noventa centímetros por encima del último nivel al que se asciende.
 

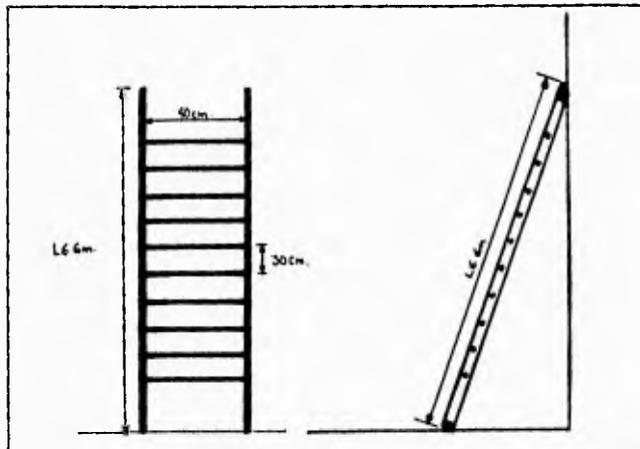
La protección circundante estará dispuesta de manera que no se obstruya el ascenso.

Cuando la altura de la escala sea mayor a seis metros, deberá estar diseñada de manera que permita el uso de dispositivos de seguridad, a fin de evitar caídas a los trabajadores.
  
5. Las escalas fijas deben tener descansos y plataformas por lo menos cada 10 m de altura, los mismos deben tener barandillas de 90 cm de altura como mínimo en lados descubiertos, de preferencia se colocará cada sección en forma alterna de un lado y otro de los descansos.
  
6. Las estructuras laterales en las que se soporten los peldaños de las escalas deben prolongarse por encima del último peldaño, por lo menos 90 cm, deben ser pulidas,

continuas y mantenerse en tal estado, de manera que no causen lesiones en las manos y permitan el arribo seguro.

### 6.9.9 SEGURIDAD E HIGIENE EN ESCALAS MÓVILES

- a) Las escalas móviles deberán cumplir en lo general, con los requerimientos de dimensiones establecidas para escalas fijas en lo que se refiere a anchura, espacios libres y distancias entre peldaños.
- b) Las correderas y guías sobre los que se desplacen las escalas móviles, así como los materiales utilizados en su construcción, deberán ser capaces de soportar las cargas máximas a las que serán sometidas.
- c) Las escalas móviles no deben tener una longitud mayor de seis metros.



#### BIBLIOGRAFIA:

- NOM-001-STPS-1993. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo.

## **6.9.10 CARACTERISTICAS DE LAS REGADERAS, VESTIDORES Y CASILLEROS**

Quando los trabajadores estén expuestos a contaminación de la piel con sustancias químicas, irritantes, corrosivas o tóxicas y exista el riesgo de infección e irritación, deberán existir regaderas para el servicio de los trabajadores, así como vestidores y casilleros.

### **I. CARACTERISTICAS DE LAS REGADERAS**

- a) Deben tener servicio de agua caliente y fría con desagüe al albañal.
- b) Las áreas de las regaderas deben mantenerse aseadas, lavadas y desinfectadas después de su uso o al término del turno.
- c) Deben contar con iluminación y ventilación apropiada.
- d) Las paredes, pisos, y muros deben estar impermeabilizados de tal forma que permitan su limpieza y los pisos deben ser antirresbalantes.
- e) El número de regaderas que deben instalarse es en proporción de una por cada 15 trabajadores, o fracción que exceda de 7.
- f) Cuando existan trabajadores usuarios de diferentes sexos, las regaderas se instalarán en locales separados y señalados con el aviso correspondiente.
- g) Los locales y las regaderas deben estar localizados en las áreas de trabajo donde no exista riesgo.

### **II. CARACTERISTICAS DE LOS VESTIDORES Y CASILLEROS**

- a) Los vestidores deben mantenerse aseados, lavados y desinfectados al término de cada turno.
- b) Tener ventilación e iluminación apropiados.

- c) Tener pisos antirresbalantes.
- d) Espacio suficiente para el número de usuarios del servicio en el momento de su utilización.
- e) Contar con asientos suficientes para el número de usuarios.
- f) La ropa de los trabajadores contaminada con sustancias que implique riesgo deberá depositarse en un lugar específico.
- g) En los casilleros no se deberá permitir que estén juntas las ropas de trabajo y de calle.

---

**BIBLIOGRAFIA:**

- NOM-018-STPS-1993. Relativa a los requerimientos y características de los servicios de Regaderas, Vestidores y Casilleros en los centros de trabajo.

### **6.9.11 SEÑALES Y AVISOS**

Las señales y avisos de seguridad e higiene son sistemas que proporcionan información específica, cuyo propósito es atraer la atención en forma rápida y provocar una reacción inmediata, advertir un peligro, indicar la ubicación de dispositivos y equipos de seguridad, promover hábitos y actitudes de seguridad e higiene en el centro de trabajo.

Las señales y avisos de seguridad e higiene deben ser entendibles por cualquier persona dentro del centro de trabajo y en su elaboración debe evitarse, tanto como sea posible, el uso de palabras o textos largos.

La efectividad de la señal o aviso depende de la habilidad que tenga el trabajador para interpretar el mensaje que proporciona. Por eso es importante incluir como parte del programa de señalización la capacitación y adiestramiento para la correcta interpretación de las señales o avisos que existen en el centro de trabajo.

#### **1. UTILIZACION DE LAS SEÑALES Y AVISOS DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS CENTROS DE TRABAJO**

- a) Se debe evitar el uso indiscriminado de señales de seguridad e higiene como técnica de prevención contra accidentes y enfermedades de trabajo.
- b) Si la empresa utiliza señales o colores para indicaciones ajenas a la seguridad e higiene, éstos no deben coincidir con los de seguridad e higiene.
- c) Las señales y avisos de seguridad e higiene deben estar sujetos a un programa de mantenimiento mediante el cual la empresa garantice que siempre estarán en buenas condiciones tanto de color, forma y acabado. Cuando la señal o aviso sufra un deterioro que evite cumplir el objetivo para el cual se generó, debe ser sustituida o reemplazada.
- d) La empresa debe capacitar y adiestrar a los trabajadores en la interpretación de los mensajes que las señales y avisos contienen y en las acciones que deben efectuar.

## II. CARACTERISTICAS DE LAS SEÑALES Y AVISOS

- a) Atraer la atención del trabajador o trabajadores a los que está destinado el mensaje específico.
- b) Dar a conocer el riesgo con anticipación.
- c) Conducir a una interpretación única.
- d) Informar sobre la acción específica para cada caso.
- e) Ofrecer la posibilidad real para cumplir con lo indicado en ellos.

## III. CODIGO PARA LAS SEÑALES Y AVISOS

### A) COLORES

Los colores se deberán utilizar en la elaboración de avisos y señales, colores de seguridad y colores de contraste.

#### a.1) COLORES DE SEGURIDAD Y SU SIGNIFICADO.

CO L O R :	S I G N I F I C A D O :
Rojo	Paro, alto, prohibición. Este color se usa también para indicar el equipo contra incendio.
Azul	Acción de mando. Este color se considera color de seguridad solamente cuando se usa en una forma geométrica circular.
Amarillo	Precaución, peligro.
Verde	Condición segura.
Magenta	Para designar la presencia de fuentes emisoras o generadoras de radiación ionizante.

Cuando se requiera resaltar un color de seguridad en un aviso o señal, se deberán utilizar los colores de contraste.

a.2) COLORES DE SEGURIDAD Y SUS CONTRASTES.

COLOR DE SEGURIDAD:    COLOR CONTRASTE:

Rojo	Blanco
Azul	Blanco
Amarillo	Negro
Verde	Blanco
Magenta	Amarillo

B) FORMAS GEOMETRICAS

SEÑAL	FORMA GEOMETRICA	SIGNIFICADO
PROHIBICION		Prohibición de una acción susceptible de provocar un riesgo.
OBLIGACION		Prescripción de una acción determinada.
PRECAUCION		Advertir un peligro.
INFORMACION		Proporcionar información.

## C) SIMBOLOS DE SEGURIDAD E HIGIENE

c.1) Señales para indicar el uso obligatorio de equipo de protección personal.

No. Referencia	Contenido de imagen	Ejemplo
1	Indica: Uso obligatorio de casco.	Contorno de cabeza humana portando casco.
2	Indica: Uso obligatorio de protección auditiva.	Contorno de cabeza humana portando protección auditiva.
3	Indica: Uso obligatorio de protección ocular.	Contorno de cara humana portando protección ocular.
4	Indica: Uso obligatorio de protección del hombro a la muñeca.	Figura humana portando mangas.
5	Indica: Uso obligatorio de protección a los tobillos.	Figura humana portando polainas.
6	Indica: Uso obligatorio de zapatos de seguridad.	Un zapato de seguridad

7 Indica: Uso obligatorio de guantes de seguridad.

Un par de guantes



## c.2) Señales para la prevención y protección contra incendios.

No. Referencia		Contenido de imagen	Ejemplo
1	Indica: En este lugar hay un extintor.	Un extintor con una flecha direccional.	
2	Indica: En este lugar hay un hidrante.	Un hidrante con flecha direccional.	
3	Indica: Prohibido fumar.	Un cigarro o una pipa, encendidos	
4	Indica: Prohibido generar llama abierta.	Un cerillo encendido.	
5	Indica: Precaución materiales inflamables y combustibles.	Una flama y un aviso.	

6 Indica:  
Precaución  
materiales  
oxidantes y  
combustibles.

Dos círculos con una flama  
y un aviso.



7 Indica:  
Precaución  
materiales  
con riesgo  
de explosión.

Una bomba explotando y un  
aviso.



c.3) Señales para situaciones especiales.

No. Referencia	Indica:	Contenido de imagen	Ejemplo
1	Prohibido el paso.	Silueta humana de pie.	
2	Precaución sustancias tóxicas.	Cráneo humano de frente con dos huesos largos cruzados por detrás.	
3	Precaución sustancias corrosivas.	Una mano incompleta sobre la que una probeta derrama un líquido.	
4	La ubicación de la salida de emergencia.	Silueta humana avanzando hacia una salida con flecha direccional.	
5	La ubicación del botiquín de primeros auxilios.	Una cruz con flecha direccional.	

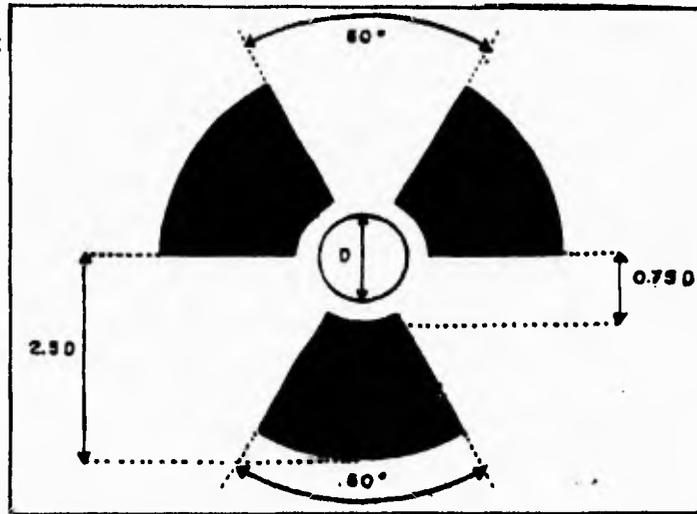
- |   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| 6 | Indica:<br>Ubicación de<br>regadera de<br>emergencia. | Silueta humana debajo de<br>una regadera con flecha<br>direccional.            |  |
| 7 | Indica:<br>La ubicación<br>de un lavaojos.            | Cabeza humana inclinada<br>sobre un chorro de agua,<br>con flecha direccional. |  |
| 8 | Indica:<br>Precaución:<br>corriente<br>eléctrica.     | Flecha quebrada en<br>posición vertical hacia<br>abajo.                        |  |

## c.4) Señales para radiaciones ionizantes.

El color básico de seguridad del símbolo debe ser el magenta.

Las características de las señales utilizadas para advertir la presencia de radiaciones ionizantes son:

- Forma geométrica: cuadrado.
- Color de fondo: amarillo.
- Texto: opcional, de ser el caso debe ser lo más corto posible.
- Color del texto: negro o rojo.
- Símbolo:



## IV. ELABORACION DE UNA SEÑAL

Cuando se requiera elaborar una señal para un caso específico que no esté contemplado en los casos anteriores, se permite diseñar el símbolo que se requiera siempre y cuando el diseño cumpla con las características que se establecen a continuación.

- a) El diseño debe ser lo más simple posible.
- b) Deben omitirse los detalles no esenciales para la correcta interpretación del mensaje.
- c) El símbolo no debe ser ambiguo.
- d) Un símbolo no debe tener más de un significado.

#### V. AVISOS

Los avisos de seguridad e higiene deben cumplir con los requisitos que se especifican a continuación.

- a) La composición de los textos que forman el aviso deben ser breves, concretos y ofrecer la posibilidad real para cumplir con lo indicado en el mismo.
- b) Cuando un aviso se use para complementar una señal, el color del fondo del aviso debe ser el color de seguridad de la señal y el color del texto debe ser del color contraste correspondiente.

#### VI. DIMENSIONES DE LAS SEÑALES, SIMBOLOS Y AVISOS

- a) Las dimensiones de las señales y avisos deben ser tales que el **área superficial (S)** y la **distancia máxima de observación (L)** cumplan con la relación siguiente.

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Donde:

**S** es la superficie de la señal en m<sup>2</sup>

**L** distancia máxima de observación en m.

**> =** significa mayor o igual que.

Esta relación sólo se aplica para distancias (L) menores o iguales que 50 m. y mayores o iguales que 5 m. Para  $L < 5m$ . se debe asegurar que el tamaño de las señales y avisos sean correctamente interpretados por el trabajador.

- b) Las dimensiones de los detalles esenciales de los símbolos y de las letras de los textos de los avisos deben estar en proporción de por lo menos  $1/100$  de la distancia de observación máxima.

#### VII. DISPOSICION DE LOS COLORES DE SEGURIDAD

- a) Para las señales de obligación, precaución e información el color de seguridad debe cubrir cuando menos el 50% de la superficie total de la señal y el color del símbolo debe ser el contraste correspondiente.
- b) Para las señales de prohibición el color del fondo debe ser blanco, la banda transversal y la banda circular debe ser de color rojo de seguridad, el símbolo debe colocarse centrado en el fondo y no debe obstruir la barra transversal, el color rojo de seguridad debe cubrir por lo menos el 35% de la superficie total de la señal.
- c) El color del símbolo debe ser negro.

#### VIII. ILUMINACION

En la superficie de la señal debe existir una intensidad de iluminación de 50 lux como mínimo.

#### **BIBLIOGRAFIA**

**NOM-027-STPS-1994. Señales y avisos de seguridad e higiene**

### 6.9.12 COLORES Y SU APLICACION

**Color de seguridad:** Es aquel de uso especial y restringido, cuya finalidad es indicar la presencia de peligro o bien una obligación a cumplir.

**Color de contraste:** Es la combinación de colores para resaltar el color básico de seguridad.

#### 6.9.12.1 COLORES DE CONTRASTE DE LOS COLORES DE SEGURIDAD

<i>Color de Seguridad</i>	<i>Contraste</i>
Rojo	Blanco
Verde	Blanco
Azul	Blanco
Amarillo	Negro
Magenta	Amarillo
Negro	Blanco

#### 6.9.12.2 IDENTIFICACIÓN DEL COLOR DE SEGURIDAD

##### I. ROJO

El rojo debe ser el color básico de seguridad para identificación de:

##### A) EQUIPOS, APARATOS Y TUBERÍAS CONTRA INCENDIO

- a.1) Cajas de resguardo para material y equipo contra incendio.
- a.2) Extintores.
- a.3) Localización de mangueras contra incendio como en gabinetes, carretes, soportes o cassetas.
- a.4) Sistema de extinción a base de agua o de cualquier otra sustancia.
- a.5) Bombas, redes de tubería y vehículos contra incendio de todo tipo.
- a.6) Identificación de riesgos por inflamabilidad y explosividad de sustancias en avisos y señales.

B) PARO

- b.1) Barras de paro de emergencia en máquinas peligrosas.
- b.2) Botones de paro empleados para determinar la maquinaria en caso de emergencia.

II. VERDE

El verde debe ser el color básico de seguridad para denotar una condición segura. La aplicación del verde se utiliza en rutas de evacuación, lugares de reunión, atención para emergencias y señales para atención de primeros auxilios.

III. AZUL

El azul debe ser el color básico de seguridad para identificar riesgos por equipo eléctrico, a la salud y la identificación de aire y agua potable.

Aplicación del azul:

- a) Tableros y subestaciones unitarias.
- b) Cajas de conexión y tapas de registros superficiales.
- c) Identificar aire y agua potable.
- d) Identificar riesgos a la salud en avisos y señales.

IV. AMARILLO

El amarillo debe usarse como color básico de seguridad para delimitar áreas. La aplicación del amarillo se utiliza para identificar áreas de tránsito peatonal y vehicular, identificar riesgos por radiactividad en avisos y señales.

### 6.9.12.3 IDENTIFICACIÓN DEL COLOR DE SEGURIDAD CON SU CONTRASTE

#### I. AMARILLO CON NEGRO

Indica riesgos físicos como golpe contra, tropiczo, caída y atrapado entre. Se utiliza como amarillo y franjas negras, cuadros amarillos y cuadros negros a manera de tablero de ajedrez o cualquier otro diseño a base de amarillo con negro.

Se aplica en amarillo en contraste con negro en:

- a) Equipo de construcción como motoconformadoras, tractores, vagones, etc.
- b) Indicadores de esquinas, estibas de almacenamiento, cubiertas o resguardos para contravientos.
- c) Aristas, salientes y partes sin resguardo de plataformas, fosas y paredes.
- d) Equipo y accesorios suspendidos que se extienden dentro de las zonas normales de operación, como lámparas, grúas, controles, etc.
- e) Barandales, pasamanos y escalones superiores o inferiores de escaleras en donde se requiera precaución.
- f) Indicaciones en salientes, claros de puerta, transportadores móviles, vigas, tubos de baja altura, estructuras y puertas del elevador.
- g) Equipo de manejo de materiales, como tractores industriales, carros, remolques, montacargas, transportadores, etc.
- h) Pilares, postes o columnas que puedan ser golpeados.

#### II. VERDE EN CONTRASTE CON BLANCO

Indica la localización del equipo de primeros auxilios.

La aplicación del verde en contraste con blanco es:

- a) Tableros para boletines de seguridad.
- b) Botiquines de primeros auxilios.
- c) Salidas de seguridad.
- d) Localización de equipo para protección respiratoria, camillas, lavaojos, regaderas, tinas de inmersión, ubicación de dispensarios de primeros auxilios, etc.

### III. MAGENTA EN CONTRASTE CON AMARILLO

Indica riesgos por radiaciones ionizantes.

La aplicación del magenta en contraste con amarillo, se utiliza para:

- a) Salones y áreas donde se almacenan materiales radiactivos o que hayan sido contaminados con estos materiales.
- b) En los terrenos donde se entierran o almacenan materiales y equipos contaminados.
- c) En los recipientes de materiales radiactivos.
- d) En los lugares donde operen las máquinas o materiales productores de radiación.

### IV. NEGRO EN CONTRASTE CON BLANCO

Señala y delimita áreas de tránsito de trabajadores en zonas peligrosas o para depósitos de basura, se utilizará mediante franjas o cuadros, o en la forma que se considere más adecuada.

Se aplica en :

#### A) TRANSITO DE PEATONES EN AREAS PELIGROSAS

- a.1) Extremos muertos de pasillos o corredores.
- a.2) Localización y ancho de pasillos.
- a.3) Escaleras (contrahuellas, dirección y límite de orillas)**
- a.4) Señales direccionales.

#### B) ORDEN Y LIMPIEZA

- b.1) Colocación de botes para desperdicios.
- b.2) Esquinas blancas para salones y corredores.
- b.3) Colocación de bebederos y suministros de comida.

---

### BIBLIOGRAFIA

- NOM-026-STPS-1994. Seguridad-Colores y su aplicación

#### 6.9.12.4 CODIGO DE COLORES PARA LA IDENTIFICACION DE FLUIDOS CONDUCIDOS EN TUBERIAS

Todas las tuberías que conduzcan fluidos deben ser identificadas con el color básico, con el color de seguridad en caso de ser fluidos peligrosos y con la información complementaria.

##### I. COLORES BASICOS

El color **básico** es el color que se utiliza para identificar la naturaleza y tipo de fluido.

1. Los colores básicos son:

Verde	Agua en estado líquido
Gris Plata	Vapor
Café	Aceites minerales, vegetales y animales. Combustibles líquidos.
Amarillo ocre	Gases licuados o en estado gaseoso (excepto aire).
Violeta	Acidos y álcalis
Azul Claro	Aire
Negro	Otros líquidos (excepto agua)

Cuando se utilice el color negro siempre debe emplearse la información complementaria, anotando claramente el nombre completo de la sustancia que se maneja.

---

2. Aplicación del color básico:

La forma de aplicar el color básico puede ser cualquiera de las siguientes opciones:

- a) Pintar la tubería a todo lo largo.
- b) Pintar la tubería con bandas de 150 mm de longitud como mínimo, incrementar ésta dependiendo del diámetro de la tubería, de tal forma que sean claramente visibles.
  - b.1) Las bandas se ubicarán en ambos lados de las conexiones, bridas, unión de soldadura, válvulas, accesorios, cambios de dirección, penetración y salidas de pisos y paredes, así como en aquellos otros lugares en donde la identificación de los fluidos es necesaria.

Las válvulas pueden pintarse del color básico, con la siguiente excepción: al usar el color rojo de seguridad en tuberías de agua para extinción de incendio, las válvulas deben pintarse de rojo.

**II. COLORES DE SEGURIDAD**

El **color de seguridad** es el color con que se indica la peligrosidad o uso del fluido.

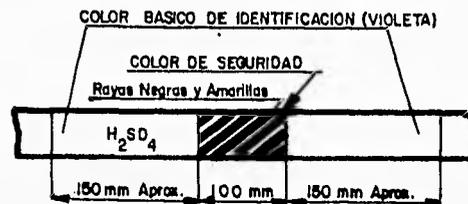
1. Los colores de seguridad son:

- |  |   |
|--|---|
| Rojo                                   | Para combatir incendios.                |
| Amarillo con franjas diagonales negras | Para advertir peligro.                  |
| Azul Precaución                        | Auxiliar para identificar agua potable. |

## 2. Aplicación del color de seguridad.

La aplicación del color de seguridad debe ser como sigue:

- Pintando en bandas de por lo menos 100 mm de longitud sobre el color básico de identificación, en el caso de que la tubería esté totalmente pintada.
- Pintando en una banda de 100 mm de longitud mínima, entre dos bandas de color básico de 150 mm de longitud mínima cada una, en el caso de que la tubería no esté completamente pintada.



### III. INFORMACION COMPLEMENTARIA

La **información complementaria** comprende una mayor información acerca de la naturaleza, características del fluido y precauciones relativas al proceso.

La información complementaria debe ser de color blanco o negro (excepto los símbolos de seguridad) para contrastar claramente con el color de la tubería o con el color básico, se pueden emplear las siguientes opciones:

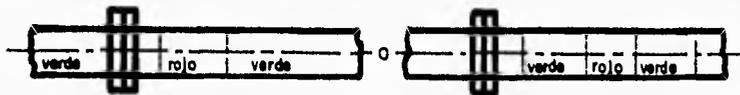
- Nombre completo de la sustancia, por ejemplo: Agua.
- Abreviatura del nombre mediante siglas, por ejemplo: A (agua)
- Símbolo o fórmula química, ejemplo: H<sub>2</sub>O.
- Información del proceso; por ejemplo: Agua para calderas.

La información complementaria podrá ubicarse en una etiqueta, placa o letrero fijado a la tubería junto a las franjas de color básico o pintada sobre el color básico.

#### IV. DIRECCION DEL FLUJO

- a) La dirección del flujo del fluido debe indicarse con una flecha situada próxima a las franjas de color básico.
- b) Esta flecha se pintará directamente sobre la tubería en el color blanco o negro para contrastar claramente con el color de la misma o con las franjas de color básico.
- c) Esta flecha podrá integrarse a las etiquetas, placas, o letreros de información complementaria.

AGUA DE EXTINCION DE FUEGO.



---

#### BIBLIOGRAFIA

- NOM-028-STPS-1994: Seguridad-Código de colores para la identificación de fluidos conducidos en tuberías.

## 6.10 PLAN DE EMERGENCIAS

Un plan de emergencia son los pasos a seguir en caso de surgir un fenómeno inesperado, ya sea natural o provocado y que represente un peligro para las vidas humanas e instalaciones de la empresa. Un plan de emergencia está dirigido a salvaguardar los "recursos humanos" y materiales de la empresa.

### 6.10.1 QUE HACER EN CASO DE EMERGENCIA

#### I. ACCIDENTES DE OPERACION

- a) **EXPLOSION E INCENDIO:** Si se tienen conocimientos sobre como combatir el fuego, se intentará sofocarlo; en caso contrario se deberá llamar a la brigada contra incendio de la empresa o al cuerpo de bomberos local y seguir las instrucciones de los especialistas.



#### II. FUERZAS DE LA NATURALEZA

- a) **SISMO:** Al advertirse un movimiento sísmico se deberán parar de inmediato todos los equipos, maquinaria e interrumpir el suministro de las fuentes de energía con que opere la planta.

*"Se deberá mantener la calma en todo momento".* Las personas que se encuentren en un primer o segundo piso, deberán acudir al área de reunión destinada para la evacuación.

Se deberá evitar pasar por áreas con estibas. Tampoco se deberá correr, ni utilizar elevadores.

En caso de encontrarse en un tercer piso o en uno superior, se deberán seguir las siguientes instrucciones:

- Refugiarse debajo de un escritorio, de una mesa o marco de una puerta.
- Alejarse de ventanas, libreros, archiveros, estibas, tanques o equipos que puedan caer.



- b) **INUNDACION:** Cuando el drenaje sea insuficiente y el nivel del agua suba peligrosamente, todo el personal deberá acudir a la parte más alta de la planta.

Si el agua penetra en algún equipo eléctrico la energía debe ser suspendida en toda la planta.

En caso de ser necesario, se deberán proteger los equipos y las propiedades de la compañía usando bolsas, sacos de arena o algún otro medio para mantener el agua fuera de las áreas de almacenamiento de materiales.



### III. DAÑOS DELIBERADOS

- a) **ALTERACION DEL ORDEN:** Son todas aquellas actividades que de alguna forma, ya sea en el interior o exterior de la planta, alteran el orden pudiendo causar daños.

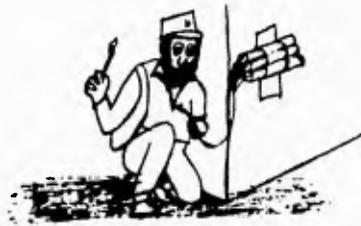
El personal deberá mantenerse alejado del área de conflicto, e informar inmediatamente a vigilancia y/o al jefe inmediato.



- b) **ROBO A MANO ARMADA:** En caso de asalto con arma de fuego en cualquier parte de la planta o centro de trabajo, si se llegaran a producir disparos, las personas presentes deberán tirarse al suelo y no moverse. El personal que haya podido escuchar el tiroteo, no deberá tratar de acercarse al área de peligro, ni asomarse por puertas y ventanas, y de ser posible deberán avisar de inmediato a vigilancia y a los servicios de seguridad que se presten en la localidad.



- c) **SABOTAJE, AMENAZAS Y DAÑOS A LA PROPIEDAD:** Cuando por una llamada telefónica, a través de una nota, o por cualquier otro medio se tenga conocimiento de que alguien quiere dañar de alguna forma las instalaciones y la integridad física de las personas, se deberá mantener la calma y avisar al responsable de seguridad; no se deberá comentar al resto del personal para no provocar el pánico. En caso de una amenaza de bomba, se deberá informar de inmediato a los servicios de seguridad de la localidad, disponer la evacuación de las instalaciones con calma y orden, y esperar la llegada de personal experto.



#### IV. ALARMA CONTRA INCENDIO

Al escuchar la alarma contra incendio, se deberá abandonar el área de trabajo y acudir al área de reunión (a menos que los miembros de la Brigada Contra Incendio o la Gerencia indiquen lo contrario).

#### **6.10.2 RECOMENDACIONES PARA EL PERSONAL**

- 1.- De la voz de alarma.
- 2.- Si sabe cómo hacerlo, combata la emergencia mientras llega el auxilio necesario.
- 3.- Conserve la calma en todo momento y no corra.
- 4.- Siga las instrucciones del personal encargado de seguridad, evacúe el lugar al sonar la alarma y dirijase al sitio de reunión.
- 5.- No use el elevador.
- 6.- Participe en la capacitación y simulacros, observe las deficiencias y corríjalas.
- 7.- Tenga confianza en el personal encargado de seguridad.

#### **6.10.3 AREAS DE REUNION**

Es el lugar al que se tiene que acudir cuando se presente alguna emergencia, con el fin de realizar el conteo del personal y verificar que éste se encuentre fuera de peligro.

El personal deberá acudir siempre al área de reunión que le corresponda sin importar donde se encuentre en el momento de producirse la emergencia (salvo que no exista manera segura de llegar a ésta, en este caso deberá avisar a vigilancia para que lo reporte a su área de reunión).

#### **6.10.4 RECOMENDACIONES PARA LA EMPRESA**

- a) Dependiendo de la empresa y del lugar donde se encuentre, se deberá tener una lista del personal encargado de seguridad con sus respectivos teléfonos (por si acaso la emergencia se produjera fuera de sus horarios de trabajo). También se deberá tener a la mano los teléfonos de organismos e instituciones tales como la Cruz Roja, IMSS, Cuerpo de Bomberos, Radio Patrullas, Rescate, Fugas de Gas L.P., etc. más cercanos a la planta.
- b) Se deberán integrar Brigadas Contra Incendio y de Primeros Auxilios, en función del grado de riesgo de la empresa.
- c) Se deberá contar con Rutas Evacuación ubicadas estratégicamente para lograr un rápido y seguro desalojo.

---

#### **BIBLIOGRAFIA**

Basado en: Payen, Alfonso y Peralta, Orestes. *Plan de Emergencias de la empresa Pond's de México*. México, Pond's, S.A., 10 pp.

## VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Los programas de seguridad e higiene en el trabajo comienzan a cobrar fuerza en la industria de nuestro país. Los empresarios están cada vez más concientes de que los accidentes y enfermedades de trabajo no sólo afectan a la víctima y sus familiares, sino que también provocan pérdidas económicas cuantiosas y reducen la productividad.  
Por lo tanto es de suma importancia que las empresas pongan a disposición de empleados y trabajadores manuales de seguridad e higiene industrial, completos y fáciles de manejar; en los cuales se concentren en forma sistemática las políticas, objetivos y reglas para orientar y uniformizar los procedimientos de trabajo, considerando los reglamentos y normas vigentes a fin de garantizar la salud e integridad física de todo el personal.
2. Los accidentes son el resultado de una combinación de riesgo físico y error humano. La prevención de los accidentes se apoya en dos estrategias principales: la primera trata de reducir o eliminar los riesgos físicos al máximo posible; la segunda trata de evitar el error humano educando al personal. En la mayoría de los casos es necesario que ambas se apliquen con éxito; pero siempre se debe preferir la primera a la segunda.
3. Siempre que se identifique un riesgo de trabajo se deberá proceder de la siguiente manera: eliminar el peligro; o instalar dispositivos de seguridad; o como último recurso, utilizar un equipo de protección personal-siempre en este orden.
4. La prevención de accidentes en el trabajo debe estar basada en un firme propósito de la empresa y sus trabajadores por aplicar cotidianamente las normas existentes de seguridad e higiene. En realidad para prevenir los accidentes no es necesario aplicar complicadas teorías o tener una capacidad técnica especial.
5. Básicamente las condiciones peligrosas y prácticas inseguras que existen en cualquier tipo de empresa son iguales. Por lo tanto es posible encontrar "medidas preventivas" aplicables a cualquier tipo de empresa tomando en cuenta únicamente el tipo de condición peligrosa o práctica insegura.
6. Prácticamente todas las lesiones y muertes por accidentes que acontecen en la industria son evitables, si se emplean debidamente las conocidas técnicas de seguridad e higiene,

por lo tanto la empresa debe capacitar al operario para ejecutar apropiadamente estas prácticas o métodos.

7. Para aplicar apropiadamente las técnicas de seguridad e higiene industrial con el fin de reducir accidentes de trabajo, es necesario en primer lugar conocer verdaderamente las condiciones peligrosas y prácticas inseguras existentes y luego aplicar continuamente el método más apropiado para prevenirlas.
8. Las fallas de los sistemas de prevención de accidentes se deben principalmente a las siguientes tres causas:
  - a) Deficiente control en la aplicación del sistema o del uso del equipo de protección adecuado para prevenir el accidente.
  - b) Programas poco adecuados a las necesidades reales.
  - c) Cumplimiento inadecuado de las normas existentes aplicables en cada empresa.
9. En este manual se presentan las nociones básicas o esenciales de diversos temas relacionados con la seguridad e higiene industrial; si se desea profundizar en un tema en particular, se deberá consultar bibliografía especializada.
10. El propósito primordial de este manual es el de difundir los conocimientos existentes en materia de seguridad e higiene, así como la aplicación práctica de las técnicas más conocidas. Esperamos que este trabajo cumpla con el objetivo de facilitar al empresario, a los trabajadores y a todos aquellos encargados de la seguridad e higiene industrial, la aplicación de las normas técnicas.

## VIII. BIBLIOGRAFIA

## VIII BIBLIOGRAFIA

### A. BASICA

Blake, Roland P. *Seguridad Industrial*. México, Diana, 1973, 477 pp.

México, Comisión Consultiva Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (CCNSHT). *Sexto Anuario Estadístico de Riesgos de Trabajo*, (1984-1993). Subcomisión de Información y Estadística, 1993, estadíst.

González y Rueda, Porfirio T. *Previsión y Seguridad Sociales del Trabajo*. México, LIMUSA, 1989, 527 pp.

México, Instituto Mexicano del Petróleo (IMP), *Seguridad Industrial: nociones básicas de contraincendio*. Subdirección de Desarrollo Profesional, 1970, 41 pp.

Letayf Acar, Jorge, y González González, Carlos. *Seguridad, Higiene y Control Ambiental*. México, McGraw-Hill, 1994, 388 pp.

México, Petróleos Mexicanos (PEMEX), *Curso de especialidad para Supervisores de Obra: seguridad industrial*. Subdirección de Proyecto y Construcción de Obras, 1990, 586 pp.

Ramírez Cavassa, César. *Seguridad Industrial: un enfoque integral*. México, LIMUSA, 1991, 506 pp.

Rodellar Lisa, Adolfo. *Seguridad e Higiene en el Trabajo*. Barcelona, Marcombo, 1988, 164 pp. (Productica, núm. 15)

Thurman, J. E., et al. *Mayor Productividad y un Mejor Lugar de Trabajo: guía para la acción*. México, Alfaomega, 1991 (c,OIT,1989), 115 pp.

Thurman, J. E., et al. *Mayor Productividad y un Mejor Lugar de Trabajo: manual para formadores*. México, Alfaomega, 1991 (c,OIT,1989), 86 pp.

William Handley, M.B.E. *Manual de Seguridad Industrial*. México, McGraw-Hill, 1980, 515 pp.

LEYES Y REGLAMENTOS

*Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, 1917. [tomando en cuenta las disposiciones legales conocidas hasta el mes de Enero de 1995]

*Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado*, 1983 [tomando en cuenta las disposiciones legales conocidas hasta el mes de Enero de 1995]

*Ley del Seguro Social*, 1973. [tomando en cuenta las disposiciones legales conocidas hasta el mes de Febrero de 1995]

*Ley Federal del Trabajo*, 1971. [tomando en cuenta las disposiciones legales conocidas hasta el mes de Febrero de 1995]

*Reglamento del Artículo 274 de la Ley del Seguro Social*, 1979. [tomando en cuenta las disposiciones legales conocidas hasta el mes de Febrero de 1995]

*Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo*, 1978. [tomando en cuenta las disposiciones legales conocidas hasta el mes de Octubre de 1994]

*Reglamento para el Pago de Cuotas del Seguro Social*, 1994. [tomando en cuenta las disposiciones legales conocidas hasta el mes de Febrero de 1995]

*Reglamento para la Clasificación de Empresas y Determinación del Grado de Riesgo del Seguro de Riesgos de Trabajo*, 1981. [tomando en cuenta las disposiciones legales conocidas hasta el mes de Febrero de 1995]

NORMAS

NOM-001-STPS-1993 Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo.

NOM-002-STPS-1994 Relativa a las condiciones de seguridad para la prevención y protección contra incendio en los centros de trabajo.

NOM-004-STPS-1993 Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos y accesorios en los centros de trabajo.

NOM-005-STPS-1993 Relativa a las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles.

NOM-006-STPS-1993 Relativa a las condiciones de seguridad e higiene para la estiba y desestiba de los materiales en los centros de trabajo.

NOM-008-STPS-1993 Relativa a las condiciones de seguridad e higiene para la producción, almacenamiento y manejo de explosivos en los centros de trabajo.

NOM-009-STPS-1993 Relativa a las condiciones de seguridad e higiene para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas en los centros de trabajo.

NOM-010-STPS-1993 Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo en donde se produzcan, almacenen o manejen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el ambiente laboral.

NOM-011-STPS-1993 Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

NOM-012-STPS-1994 Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, usen, almacenen o transporten fuentes generadoras o emisoras de radiaciones ionizantes.

NOM-013-STPS-1993 Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen radiaciones electromagnéticas no ionizantes.

NOM-017-STPS-1994 Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores de los centros de trabajo.

NOM-018-STPS-1993 Relativa a los requerimientos y características de los servicios de regaderas, vestidores y casilleros en los centros de trabajo.

NOM-020-STPS-1993 Relativa a los requerimientos y características de los botiquines para primeros auxilios en los centros de trabajo.

NOM-022-STPS-1993 Relativa a las condiciones de seguridad en los centros de trabajo en donde la electricidad estática represente un riesgo.

NOM-026-STPS-1994 Seguridad-Colores y su aplicación

NOM-027-STPS-1994 Relativa a señales y avisos de seguridad.

NOM-028-STPS-1994 Seguridad-Código de colores para la identificación de fluidos conducidos en tuberías

## B. BIBLIOGRAFIA DE CONSULTA

E.E.U.U., Bureau of Labor Standards. *Seguridad Industrial*. México, Herrero Hermanos, 1970, 65 pp. (Manual de Adiestramiento, núm. 76)

E.E.U.U., Bureau of Labor Standards. *Seguridad Industrial*. México, Herrero Hermanos, 1975, 118 pp. (Manual de Adiestramiento, núm. 79)

Grant Ireson, W. y Grant, Eugene L. *Biblioteca de Ingeniería Industrial*. México, CECSA, 1987, Tomo 2, 329-584 pp.

Hackett, W. J. y Robbins, G. P. *Manual de Prevención de Accidentes y Primeros Auxilios*. México, Alfaomega, 1989, 214 pp.

México, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). *Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos, 1994*. Talleres Gráficos del INEGI, 1994, 668 pp., estadíst.

Ginebra, Oficina Internacional del Trabajo. *Introducción al Estudio del Trabajo*. México, LIMUSA, 1986, 192 pp.

Payen, Alfonso y Peralta, Orestes. *Plan de Emergencias de la Empresa Pond's de México*. México, Pond's, sin año, 10 pp.

Ramírez Cavassa, César. *Curso para Supervisores de Producción*. México, LIMUSA, 1991, 420 pp.

Reyes Ponce, Agustín. *Administración de Empresas: teoría y práctica*. México, LIMUSA, 1988, 392 pp.

México, Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS). *Gula Práctica de Reglamentación Aplicable en el Almacenamiento, Manejo y Transporte de Materiales Peligrosos en los Centros de Trabajo*. Subsecretaría "B"-Dirección Gral. de Medicina y Seguridad en el Trabajo-Dpto. de Normas, 1973, 15 pp.

México, Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS). *Recomendaciones en el Manejo de la Electricidad* (Folleto). Subsecretaría "B"-Dirección Gral. de Medicina y Seguridad en el Trabajo, s.a., 2 p.

### **C. BIBLOGRAFIA CITADA**

Bird, Frank E. Jr. y Germain, George L. *Liderazgo Práctico en el Control de Pérdidas*. E.E.U.U., International Loss Control Institute (ILCI), 1985.