

64  
2ej



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

## PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE PARA UNA INSTITUCION EDUCATIVA

### T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
**INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA**  
P R E S E N T A N :  
**ALBERTO MINOR SERRANO**  
**FERNANDO HERNANDEZ MUÑOZ**  
**ROCIO VILLEGAS ROMERO**

ASESOR: ING. BONIFACIO ROMAN TAPIA.



MEXICO, D. F.

1999.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

270829



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

## ***Agradecimientos***

***De Alberto***

*A mis padres:*

Doy gracias en especial por su amor, apoyo y por guiarme en todo momento para ser alguien de bien.

*A mi hermano Fredy:*

Por el apoyo y comprensión que siempre me han dado.

*A mi Facultad:*

Por todos los conocimientos que adquirí en el tiempo que estuve en ella.

Al Ing. Bonifacio Roman Tapia por su valiosa amistad y por su colaboración en la elaboración de la presente tesis.

## **De Fernando**

*A mis padres:*

Doy gracias en especial por su amor, apoyo y por guiarme en todo momento para ser alguien de bien.

*A mis hermanas María y Nayeli:*

Por el apoyo y comprensión que siempre me han dado.

*A mi Facultad:*

Por todos los conocimientos que adquirí en el tiempo que estuve en ella.

Al Ing. Bonifacio Roman Tapia por su valiosa amistad y por su colaboración en la elaboración de la presente tesis.

INTRODUCCIÓN	iii
ANTECEDENTES	iv
JUSTIFICACIÓN	v
ABREVIATURAS	vii

## PARTE A

### MARCO TEÓRICO

I. Antecedentes Históricos de la Seguridad e Higiene Industrial	1
1. En el Mundo	1
2. México	4
3. OIT.	6
II. Legislación	7
1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	7
Ley Federal del Trabajo	8
Ley Federal de los Trabajadores del Estado	10
Ley del IMSS	10
Ley del ISSSTE	11
2. Reglamento Federal de SH y Medio Ambiente del Trabajo	12
III. Seguridad Industrial	15
1. Factor Humano	17
2. Maquinaria	20
3. Equipo y Herramienta	22
4. Manejo de Sustancias Químicas	26
5. Equipos de Transporte	29
6. Instalaciones	32
7. Incendio	35
IV. Higiene Industrial	41
1. Factores Físicos	42
2. Factores Químicos	47
3. Factores Biológicos	51
4. Factores Hergonómicos	56
5. Factores Psicosociales	59
V. Comisión de Seguridad e Higiene	63
1. Origen y Fundamentos	63
2. Constitución	64
3. Registro	64
4. Funcionamiento	66
5. Investigación de Accidentes	67
6. Participación	68

VI. Control Ambiental	69
1. Agua	69
2. Aire	72
3. Suelo	75
4. Residuos peligrosos	76
VII. Costos	81
1. Asegurados	81
2. No asegurado	84

## PARTE B

### APLICACIÓN

VIII. Diagnóstico de Seguridad e higiene para una Institución Educativa	89
1. Diagnóstico	89
IX Propuesta de Seguridad e Higiene	101
1. Plan de Seguridad e Higiene	101
2. Planeación	102
3. Organización	106
4. Dirección	109
5. Control	109
X Análisis económico	111
1. Inversión de la Seguridad en una Empresa	111
2. Análisis de Costos del Plan	113
3. Viabilidad de Costos	117
XI Conclusiones.	119
ANEXO A	121
ANEXO B	133
Bibliografía	149

"La salud es un derecho del hombre, cuando trabaja con seguridad e higiene está en el sendero de alcanzar bienestar físico, mental, social, económico, y ocupacional<sup>1</sup>."

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad la Seguridad e Higiene Industrial es de gran importancia en la productividad y calidad de las empresas e instituciones educativas, permitiendo el bienestar personal y un ambiente laboral idóneo.

Taylor estudió el rendimiento y el ritmo humano de trabajo determinándolo como si fuera una máquina y el individuo pasaba a depender de la máquina. Además considerando que la seguridad del trabajo era incierta, los continuos reemplazos por ausentismo, rotación de puestos, etc., aumenta en forma indirecta la predisposición de los accidentes y sus causas, creando así la falta de seguridad e higiene en el trabajo.

Henrich(1930), estableció una serie de ideas y teorías sobre accidentes, tal como la idea sobre la conservación de la vida humana, la prevención de pérdidas económicas, y las interferencias en la producción industrial. Un arma de gran importancia es la prevención ya que es la manera de evitar los accidentes y por ello se han desarrollado técnicas de prevención, una de estas técnicas es elaborando planes de seguridad. Previendo en forma organizada las posibles deficiencias y posteriormente resolverlas de manera estratégica.

En la presente tesis se divide el documento en dos apartados que son:

Parte "A", donde se resumen los conceptos generales de la Seguridad e Higiene Industrial(SHI), en el Capítulo I damos un bosquejo histórico sobre los avances en materia de Seguridad e Higiene(SH) de cinco países y sobre todo en México. Capítulo II, se realizó una breve compilación sobre las normas, reglamentos y leyes que rigen actualmente en SH a México. En el Capítulo III, se define la importancia de la Seguridad Industrial así como sus factores más trascendentes, que son causa de los riesgos de trabajo y accidentes. En el Capítulo IV, se define a la Higiene Industrial y sus factores más relevantes ya que son los causantes de enfermedades profesionales. En el Capítulo V, se resume la importancia de las Comisiones de SH como parte integral de la investigación de riesgos y formas de eliminarlos. En el Capítulo VI, se hace referencia al Control Ambiental, porque no solamente la falta

---

<sup>1</sup> Higiene y Seguridad Industrial, Humberto Lazo Cerna, De. Porrúa, México 1994, p.7

de SHI afecta al interior de la empresa sino también su medio ambiente exterior. En el capítulo VII, se resalta la importancia del costo de los accidentes para la empresa. En la parte "B", se formula una Propuesta de un Plan de Seguridad e Higiene para una Institución Educativa (IE), mediante la ayuda de un diagnóstico situacional. En el Capítulo VIII, se elabora un diagnóstico situaciones para una IE, que es utilizado posteriormente en el plan del Capítulo IX. En el Capítulo X realizó un análisis económico, y por último en el Capítulo XI. Se anotan nuestras conclusiones. A fin de poder ser tomadas en cuenta en un futuro y poder aplicarse este plan a las Instituciones Educativas o como referencia para la elaboración de un plan de seguridad e higiene.

## JUSTIFICACIÓN

En nuestro País se ha legislado desde 1917 sobre materia laboral teniendo como objetivo mejorar las condiciones de vida y trabajo de los trabajadores, por lo que el patrón esta obligado de acuerdo a la naturaleza de su empresa o institución a respetar los preceptos legales de Seguridad e Higiene en las instalaciones de su establecimiento y adoptar las medidas adecuadas para prevenir accidentes en las labores de sus empleados, así como administrar y organizar de tal manera que resulte una mayor garantía para la salud y vida de los trabajadores.

## ANTECEDENTES

Todo trabajo en general provoca riesgo y quien nos ayuda a minimizar los riesgos es la SH. debido a esto, en México se ha creado instituciones gubernamentales y asociaciones civiles para conservar el bienestar y salud del trabajador.

Considerando que una Institución Educativa tiene por objetivo el formar profesionales que contribuyan al desarrollo nacional, para tal cometido dispone de una serie de instalaciones como son: laboratorios, salones, oficinas, bibliotecas, talleres, auditorios etc. por tal motivo esto hace necesario mantener las condiciones adecuadas sobre SH en las mismas.

La Institucion Educativa de Nivel Superior que se analiza cuentan con salones de clase, talleres, 18 laboratorios de los cuales de ellos utilizan una gran variedad de productos químicos tóxicos, inflamables y explosivos. Además se cuenta con calderas en el laboratorio de térmicas así como equipo sujeto a presión en diferentes laboratorios. Se utiliza la alta y la baja tensión para equipo eléctrico dentro de las instalaciones de los laboratorios. Por todas las instalaciones mencionadas y algunos equipos especiales con los que se cuentan es necesario mantenerlas en condiciones adecuadas en SH no tan solo para el edificio y equipo, sino también muy en especial del personal que labora en ésta institución.

Por tal razón se determinó elaborar un plan de Seguridad e Higiene para una Institución Educativa de Nivel Superior.

ABREVIATURA	Página
• ANTES DE CRISTO (a.C.)	1
• ASOCIACIÓN DE HIGIENE DE ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA (AIHA)	41
• ASOCIACIÓN MEXICANA DE SEGURIDAD E HIGIENE ASOCIACIÓN CIVIL (AMSHAC)	6
• COMISIÓN DE SEGURIDAD E HIGIENE (CSH)	8
• CORRIENTE ELÉCTRICA (CE)	32
• CORROSIVOS, REACTIVOS, EXPLOSIVOS, TÓXICOS, INFLAMABLES Y BIOLÓGICAMENTE ACTIVOS (CRETIB)	77
• DECIBEL (db)	43
• DIAGNÓSTICO SITUACIONAL (DS)	89
• DIRECCIÓN DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (OSHA)	4
• EMPLOYME MEDICAL ADISORY SERVICE (EMAS)	2
• ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA (EUA)	4
• INSTITUCIÓN EDUCATIVA (IE)	ii
• INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (IOSH)	4
• ÍNDICE METROPOLITANO DE CALIDAD DEL AIRE (IMECA)	74
• INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL (IMSS)	6
• INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA (INE)	78
• INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS TRABAJADORES DEL ESTADO (ISSSTE)	6
• LEY FEDERAL DEL TRABAJO (LFT)	6
• LEY DEL SEGURO SOCIAL (LSS)	6
• NUEVA LEY DEL SEGURO SOCIAL (OIT)	6
• ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO (OIT)	7
• REGLAMENTO FEDERAL DE SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO (RFSHMAT)	12
• REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN DEL DISTRITO FEDERAL (RCDF)	32
• REGLAMENTO DE CLASIFICACIÓN DE EMPRESAS Y DETERMINACIÓN DEL GRADO DE RIESGO DEL SEGURO DE RIESGOS DEL TRABAJO (RCEDGRSRT)	81
• SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA (SEDUE)	74
• SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES (SCT)	79

• SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE		
• RECURSOS NATURALES Y PESCA	(SEMARNAP)	78
• SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL	(STPS)	6
• SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL	(SHI)	i
• SEGURIDAD E HIGIENE	(SH)	i
• SEGURO SOCIAL	(SS)	10
• VOLTS	(V)	32

# CAPÍTULO I

## ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

### 1. EN EL MUNDO

En la evolución del hombre, el trabajo lo afecta directamente provocando cambios importantes en la vida del mismo; trata de ya no depender de la naturaleza, creando herramientas de trabajo y armas; pero esto tiene consecuencia de gravedad hacia él, pues en ese momento ocurren los accidentes y enfermedades en el trabajo debido a la caza y domesticación de animales, agricultura, etc.

Antiguamente los trabajos se realizaban manualmente, estando a cargo de los esclavos los más pesados y laboriosos, de tal manera que al sufrir algún accidente o riesgo se consideraba que el dueño del esclavo era el único perjudicado.

Cuatro siglos a.C. Hipócrates menciona enfermedades de obreros, mineros y metalúrgicos, hace más de 2000 a.C. los antiguos babilonios se preocupaban por los accidentes que ocurrían en aquellos tiempos, y prescribieron un método que sirviera para indemnizar al lesionado, Hammurabi (2100 a.C.) logró durante sus treinta años de reinado compilar un conjunto de leyes donde se protegía a los dueños de los esclavos, cuando estos últimos sufrían accidentes o enfermedades de trabajo, ocasionados por terceros o el medio ambiente laboral.

En la civilización egipcia se han hallado restos de obras higiénicas, como canalizaciones sanitarias. Tanto en Egipto, como Israel y en los pueblos mesopotámicos, realizaron normas para evitar la propagación de determinadas enfermedades profesionales.

Durante la Edad Media los hombres que se dedicaban a una misma profesión, oficio o especialidad, se agrupaban para defender los intereses comunes que les eran afectados. Existieron diversos tratados islámicos sobre higiene individual destacando el de Maimónides(1135-1204) filósofo y médico hispanojudío.

Tres países que contribuyeron grandemente a través de la historia en materia de seguridad e higiene industrial son Inglaterra, Francia y Alemania; a continuación mencionamos a estos tres países, incluyendo a España y Estados Unidos por ser

importantes en la época moderna. Además estudiamos a México por ser punto fundamental para nuestro documento.

## 1.1 INGLATERRA

A fines del siglo XVIII con la participación de la producción en masa por una parte y por otra la propagación de accidentes y enfermedades producidas por el desempeño del trabajo, el estado empieza a preocuparse en las formas de solucionar este problema, estableciendo una serie de normas de riesgos originados por motores, engranes, poleas y cuchillas.

Con la Revolución Industrial aumentaron considerablemente los riesgos de trabajo, ya que una de las causas fue el tránsito del taller a la fábrica, de la producción artesanal a una producción en serie, en donde ya no eran unas personas sino docenas o centenares de obreros, trayendo como consecuencia un incremento de accidentes.

En 1802 surgió una ley que reglamentaba el trabajo de aprendices y señalaba obligaciones en materia de seguridad e higiene, estando a cargo de los patrones el proveer a las fábricas de ventilación, y limitando tanto a mujeres como a menores de edad a ciertas labores.

En 1844 Engels compara el gran número de lesionados en las fábricas de Inglaterra con un ejército que llega de la guerra. Se promulgó la primera ley que regulaba las horas de trabajo, e hicieron su aparición algunas medidas en pro de la salud y la seguridad del trabajador.

En 1855 apareció una ley que indicaba los aspectos importantes de seguridad que debían ser observados por los inspectores de minas tal como la ventilación, señalización, etc.

En 1867 la ley para regularización de los talleres completó prácticamente los principios aplicados en las leyes de fabricación, a todos los lugares en la Gran Bretaña dedicados a la fabricación, acabado o venta de artículos. Rebens abogó por la creación de un sistema integrado de Seguridad e Higiene, en todo lo referente a la protección del trabajador. En la actualidad existe un organismo, Employment Medical Advisory Service(EMAS), que tiene por objetivo estudiar los problemas médicos relacionados con las actividades profesionales.

## 1.2 FRANCIA

La ley de Chapelier evitaba que la clase trabajadora se organizará y exigiera condiciones humanas de trabajo e ingresos decorosos, al ser insuficiente la

prohibición, se lanzó un código penal que castigaba a quien se agrupara con el fin de mejorar sus condiciones.

Los riesgos profesionales estaban integrados en el derecho civil, como lo demuestra la Ley de Accidentes de trabajo del 7 de agosto de 1898 integrada por seis elementos<sup>1</sup>:

1. La idea de riesgo profesional, fundamento de la responsabilidad del empresario.
2. La limitación del campo de aplicación de la Ley de accidentes de trabajo.
3. La distinción entre caso fortuito y fuerza mayor.
4. La exclusión de la responsabilidad del empresario en el accidente cuando el accidente es debido al dolo del trabajador.
5. La idea de que el obrero tiene únicamente que acreditar la relación entre el accidente y el trabajo.
6. La idea de principio de indemnización forfaitaire.

En 1938 surge una nueva ley la cual no se contempla dentro del derecho civil, sino en el derecho laboral.

### 1.3 ALEMANIA

Bismarck el llamado canciller de hierro provocó un cambio de actitud del Estado frente a los problemas económicos-sociales, para él, el intervencionismo por una parte es un intento para contener el movimiento obrero, la unión de los trabajadores y el pensamiento socialista, por otra parte, la intervención es un esfuerzo para mejorar condiciones de vida de los trabajadores. En segundo lugar Bismarck promulgó e impulso un derecho del trabajo que fue en su época la legislación más completa de Europa, además es el autor, de lo que se ha llamado la *política social*, cuya más grande manifestación fueron los seguros sociales.

En 1881 Bismarck creó lo más importante de su obra, *el seguro social*.

En 1883 se creó el seguro de enfermedades profesionales.

En 1884 se creó el seguro de accidentes de trabajo.

En 1889 se instituyó el seguro de vejez e invalidez.

En 1919 la constitución alemana de Weimar, dedica un capítulo al derecho del trabajo.

### 1.4 ESPAÑA

En 1778 en el reinado de Carlos III se proclamó el edicto de protección en contra de los accidentes de trabajo. A diferencia de las leyes francesas, las leyes españolas

---

<sup>1</sup> Kaye J. Dionisio, pp.18-19.

ampararon los accidentes por caso fortuito, la culpa del patrón y la imprudencia del trabajador, y el dolo fue considerado como una única causa excluyente de la responsabilidad del patrón.

En 1900 la Real Orden contiene un catálogo de mecanismos preventivos.

En 1929 aparece el código del trabajo.

En 1934 Antonio Oller funda la Sociedad Española de Medicina del Trabajo.

## 1.5 ESTADOS UNIDOS

En Estados Unidos de América (EUA) se empieza a legislar respecto a la seguridad e higiene en el trabajo a la mitad del siglo XIX, ya que a partir de 1800 los efectos de la Revolución Industrial se empiezan a sentir, debido a que las familias americanas vivían y trabajaban en el campo.

En 1867 en Massachusetts se votó por una ley que obligaba resguardar toda maquinaria.

En 1917 la corte norteamericana declaró la constitucionalidad de las leyes locales y reconoció la institución del seguro obligatorio, no existía una ley en materia, sino que se establecieron normas referentes a determinado trabajo u oficios.

En 1919 se dictó la ley de enfermedades profesionales.

A William Steigter se debe la Ley de Seguridad e Higiene de Estados Unidos, que condujo a la creación, dentro del Departamento del Trabajo de la Dirección de Seguridad e Higiene en el Trabajo(OSHA), encargada de promulgar las normas de seguridad e higiene y observar el cumplimiento de las normas que se dictan en el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo(IOSH).

## 2. MÉXICO

En 1680 durante la época colonial la legislación vigente fueron las Leyes de Indias<sup>2</sup>, las cuales consignaban medidas para prevenir los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales, prohibiendo que los indios pertenecientes a climas fríos fueran a trabajar a zonas cálidas; y que los menores de 18 años acarrearán mercancías; se obligaba a los patrones de la coca y el añil a tener médicos cirujanos bajo sueldo, para atender accidentados y enfermos entre otras medidas.

En la etapa del porfiriato(1876-1911), se tuvo en México los problemas laborales más serios de su historia, lo que hizo que el pueblo se organizara política y laboralmente. En 1905 ya con una organización más sólida de parte de los obreros,

---

<sup>2</sup>Kaye J. Dionisio, p.23.

estallan las huelgas más importantes que son: la huelga de Río Blanco(textil) en Veracruz y la de Cananea(minera) en Sonora.

En 1911 se creó el Departamento del Trabajo durante el mandato del presidente Francisco I. Madero; éste pasó a depender de la Secretaria de Fomento y Colonización e Industria, sirviendo como intermediario en los contratos entre obreros y patronos.

El 30 de enero de 1915 por medio de un decreto, el Departamento del Trabajo pasa a depender a la Secretaria de Gobernación para el mejor cumplimiento de sus obligaciones y se presenta un proyecto de ley sobre el contrato del trabajo que tiene siete capítulos<sup>3</sup>:

- |  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| I. Disposiciones generales.                            | V. Terminación del contrato.        |
| II. Reglamento de taller.                              | VI. Contrato colectivo de trabajo.  |
| III. Jornada mixta y salario mínimo.                   | VII. Disposiciones complementarias. |
| IV. Derechos y obligaciones de los patronos y obreros. |                                     |

En la Constitución de 1917, se da un paso importante en lo que se refiere a derecho laboral y a las disposiciones sobre trabajo contenidas no sólo en el Artículo 123, sino además en los artículos 4to y 5to Constitucional.

Anteriormente la legislación sobre accidentes de trabajo en el derecho civil mexicano, no consignaba más principio de responsabilidad que el de la "culpa" y los tribunales mexicanos en aquella época fueron incapaces de intentar, la adaptación de los textos legales a las nuevas necesidades de la industria. Existieron en nuestro país intentos por sustituir la teoría de la "culpa" por el riesgo profesional, cuyas iniciativas corresponden al Gobernador del Estado de México, José Vicente Villada, y al de Nuevo León Gral. Bernardo Reyes.

Los primeros proyectos que se refirieron a los accidentes de trabajo, dejaron excluidas las enfermedades profesionales, según se dice, entre otras razones por la falta de experiencia, falta que era común en la mayor parte de los países europeos, pues ni la misma Francia había legislado sobre la materia.

En 1931 se promulgó la Ley Federal de Trabajo(LFT), logrando los trabajadores aumentar los derechos y las medidas de protección en su beneficio. Esta ley fue objeto de varias reformas y ampliaciones en el tiempo que duró su vigencia. Se promulgaron diversos reglamentos como son: El de medidas preventivas de accidentes de trabajo; el de policía de minas; y seguridad en los trabajos de minas; el de inspección de los generadores de vapor y recipientes sujetos a presión; y el de higiene del trabajo.

La reforma más importante de los últimos años ha sido la creación del Seguro Social, la idea cobró fuerza en el año de 1921 al presentarse el primer proyecto.

---

<sup>3</sup> Bienvenidos a la STPS "Serie, Documento Básico No.7", p. 5, Ed. Secretaria de Trabajo y Previsión Social.

En 1929 se reformó el Artículo 123 Constitucional y declaró la utilidad pública la expedición de la Ley del Seguro Social, a partir de esa fecha hubo diversos intentos de crear seguros sociales, pero fue hasta el 31 de diciembre de 1942 cuando se dictó la Ley del Seguro Social(LSS).

En 1940 el 31 de diciembre se crea la Secretaría del Trabajo y Previsión Social(STPS).

En 1946 México ingresa a la Organización Internacional del Trabajo.

En 1970 fue abrogada la LFT de 1931, por una nueva ley que entró en vigor el 1ro de mayo.

En 1997 entró en vigor la Nueva Ley del Seguro Social(NLSS) que reformo a la LSS(1942).

Actualmente existe dependencias gubernamentales como la misma STPS que vigilan la SH, en las empresas así como el mismo Instituto Mexicano del Seguro Social(IMSS) e Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado(ISSSTE). Además se han creado asociaciones como la Asociación Mexicana de Seguridad e Higiene Asociación Civil(AMSHAC) que es importante por las recomendaciones y asesorías técnicas que presta, entre otras más.

### 3. LA ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO

La Organización Internacional del Trabajo(OIT), es creada en el Tratado de Versalles, el 28 de junio de 1919. Es una institución especializada de la Organización de las Naciones Unidas; el 26 de junio de 1945, en la carta de las Naciones Unidas, proclamada en San Francisco señaló el deber de la OIT de promover los niveles de vida más elevados, trabajo permanente, condiciones de progreso, desarrollo económico y social. Finalmente la declaración universal de los derechos del hombre, aprobada el 10 de diciembre de 1948, recogió los principios generales fundamentales del derecho del trabajo, los que servirían para asegurar al trabajador y a su familia una existencia conforme a la dignidad humana.

La OIT tiene su sede en Ginebra Suiza, donde funciona a manera de secretaría permanente. La Conferencia Internacional de Trabajo se reúnen todos los años en Ginebra, entre sus principales funciones figuran la adopción de normas internacionales del trabajo, entre otros asuntos relevantes. La Oficina Internacional del Trabajo además dirige sus actividades y constituye su centro editorial y de investigaciones. La OIT cuenta actualmente con 150 miembros, influenciando y unificando las medidas tendientes a la prevención de accidentes y a la seguridad e higiene en el trabajo.

## CAPÍTULO II

### LEGISLACIÓN

La historia de la humanidad, ha sido una lucha constante por alcanzar la libertad y el respeto a la dignidad del hombre; el derecho al trabajo nació bajo este signo. El crecimiento de las grandes capitales y el surgimiento del liberalismo económico, que sostenía la no intervención del estado en las relaciones entre trabajadores y patrones causas que unidas condujeron a un régimen de injusticias, pues los poseedores de los medios de producción imponían sus condiciones a la mayoría de los desposeídos. Fue el grito de libertad de los hombres explotados en fábricas y talleres, militantes en la revolución, el que originó las primeras leyes del trabajo.

#### 1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

En 1917 alcanzaron jerarquía constitucional por primera vez en México principios que rigen y protegen al trabajo humano.

El artículo 27 y el 123 constituyen las más importantes y progresistas realizaciones sociales de la revolución Mexicana. El artículo 27; contiene el supremo principio de que la tierra es de quien la trabaja. El artículo 123; establece las garantías más importantes para los trabajadores.

#### 1.1 DEL TRABAJO Y DE LA PREVISIÓN SOCIAL

**Art.123.** Toda persona tiene derecho al trabajo digno y socialmente útil; al efecto se promoverán la creación de empleos y la organización social para el trabajo.

XIV. Los empresarios son los responsables de los accidentes de trabajo y de las enfermedades profesional de los trabajadores, sufridas con motivo o en

ejercicio de la profesión o trabajo que ejecuten; por lo tanto, los patrones deberán pagar la indemnización correspondiente.

- XV. Es obligación del patrón respetar los preceptos legales sobre higiene y seguridad en las instalaciones de su establecimiento, adoptando las medidas adecuadas para prevenir accidentes, de acuerdo con la naturaleza del negocio.
- XXIX. Es de utilidad pública la LSS., y ella comprenderá seguros de invalidez, de vejez, de vida, de cesación involuntaria del trabajo, de enfermedades y accidentes, de servicios de guarderías y cualquier otro encaminado a la protección y bienestar de los trabajadores, campesinos, no asalariados y otros sectores sociales y sus familiares.
- XXXI. Es de competencia exclusiva de las autoridades federales la aplicación de las disposiciones de trabajo y además vigilar el cumplimiento de las obligaciones de los patrones en lo que se refiere a la seguridad e higiene en los centros de trabajo.

El artículo 123 vigente comprende dos apartados:

- A) Reglamenta las relaciones laborales entre trabajadores y patrones, esta es principalmente la "Ley Federal del Trabajo".
- B) Reglamenta las relaciones laborales entre gobierno y los servidores públicos, la "Ley de los Trabajadores al Servicio del Estado".

## LEY FEDERAL DEL TRABAJO

Reglamenta las relaciones de trabajo que guardan patrones y trabajadores, y delimita derechos como obligaciones de manera individual y conjunta, establece la organización de las Comisiones de Seguridad e Higiene(CSH) para la investigación de causas de accidentes y enfermedades, propone medidas de prevención y vigila que se cumplan.

Art. 47. Son causas de rescisión de la relación de trabajo, sin responsabilidad para el patrón:

- VII. Por la imprudencia o descuido inexcusable del trabajador que provoque peligro en la seguridad del establecimiento o de las personas que se encuentran en él.
- XII. Negarse el trabajador en adoptar las medidas preventivas o a seguir los procedimientos indicados para evitar accidentes o enfermedades.
- XIII. Asistir el trabajador a sus labores en estado de embriaguez o bajo la influencia de algún narcótico, salvo que exista prescripción médica.

**Art. 51** Son causas de rescisión de la relación de trabajo, sin responsabilidad del trabajador:

- VII. El existir un peligro grave para la seguridad o salud del trabajador o de su familia, ya sea por carecer el establecimiento de condiciones higiénicas o por que no se cumplan las medidas preventivas y de seguridad, que las leyes establezcan.
- VIII. Comprometer al patrón que por su imprudencia o descuido inexcusable que afecta la seguridad del establecimiento o de las personas que se encuentren en él.

**Art. 153-F** La capacitación y el adiestramiento deberán tener por objeto:

- I. Actualizar y perfeccionar los conocimientos y habilidades del trabajador en la actividad que realice.
- II. Preparar al trabajador para ocupar una vacante o puesto de nueva creación.
- III. Prever riesgos de accidente.
- IV. Incrementar la productividad.

**Art.473** Riesgos de trabajo son las condiciones inherentes al trabajo que pueden conducir a accidentes y enfermedades a los trabajadores en ejercicio o con motivo del trabajo.

**Art. 474** Los accidentes de trabajo es toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte producida repentinamente por el ejercicio o con motivo del trabajo, cualquiera que sea el lugar y el tiempo en que se presente. Quedan incluidos en la definición accidentes que se produzcan al trasladarse el trabajador directamente de su domicilio al lugar de trabajo y de este a aquél (accidentes en tránsito).

**Art. 475** 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 que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios.

El único patrimonio del obrero es su capacidad para laborar. Por eso cuando a consecuencia del trabajo surge enfermedad o accidente la ley responsabiliza al patrón y le impone obligaciones respecto de quien ve disminuida o suprimida su posibilidad de trabajar.

## LEY FEDERAL DE LOS TRABAJADORES AL SERVICIO DEL ESTADO

**Art. 1** La presente ley es de observancia general para los titulares y trabajadores de las dependencias de los Poderes de la Unión, del Gobierno del distrito Federal, ... etc.

**Art. 110** Los riesgos profesionales que sufran los trabajadores se registrarán por las disposiciones de la Ley del Instituto de Seguridad y Servicios sociales de los Trabajadores del estado y de la Ley Federal del Trabajo, en su caso.

## LEY DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL - IMSS-

La LSS se encuentra reglamentada en México por la fracción XXIX del artículo 123, Constitucional, creándose así el IMSS. La seguridad social tiene como fin proteger al hombre trabajador y a su familia contra la enfermedad, la muerte y la miseria, así como capacitarlo para su trabajo.

La NLSS vigente, fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de diciembre de 1995, y entró en vigor el 1ero de julio de 1997.

**Art. 2** La seguridad social tiene por finalidad garantizar el derecho a la salud, la asistencia médica, la protección de los medios de subsistencia y los servicios sociales necesarios para el bienestar individual y colectivo, así como el otorgamiento de una pensión que, en caso y previo cumplimiento de los requisitos legales será garantizada por el Estado.

**Art. 4** El Seguro Social(SS) es el instituto básico de la seguridad social, establecido como un servicio público de carácter nacional.

**El art. 6** Se propone redefinir el régimen obligatorio y el voluntario del SS con el propósito de ampliar la cobertura al facilitar la incorporación de grupos, individuos o familias que no tienen una relación obrero-patronal.

**Art. 11** El régimen obligatorio comprende los seguros de:

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| I. Riesgos de trabajo.        | IV. Retiro, cesantía en edad avanzada y vejez. |
| II Enfermedades y maternidad. | V. Guarderías y prestaciones sociales.         |
| III. Invalidez y vida.        |  |

**Art. 45** La existencia de estados anteriores tales como discapacidad física, mental o sensorial, intoxicaciones o enfermedades crónicas, no es causa de disminuir el grado de incapacidad temporal o permanente.

**Art. 56** El asegurado que sufra un riesgo de trabajo tiene derecho a las prestaciones en especie:

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| I. Asistencia médica, quirúrgica. | III. Aparatos de prótesis y ortopedia. |
| II. Servicio de hospitalización.  | IV. Rehabilitación.                    |

**Art. 58** El asegurado que sufra un riesgo de trabajo tiene derecho a las siguientes prestaciones en dinero:

- I. Incapacidad para trabajar en la cual recibirá el cien por ciento de su salario mientras dure la inhabilitación o se declare incapacidad permanente parcial o total (máximo en 52 semanas).
- II. Al declararse la incapacidad permanente total del asegurado, este recibirá una pensión mensual definitiva equivalente al setenta por ciento del salario que estuviera cotizando.

**Art. 62** Si el asegurado que sufrió un riesgo de trabajo fue dado de alta y posteriormente sufre una recaída con motivo del mismo accidente o enfermedad de trabajo, tendrá derecho a gozar del subsidio a que se refiere el art. 58, en tanto este vigente su condición de asegurado.

La nueva ley tiene como uno de sus objetivos impulsar la productividad y competitividad de las empresas mediante la disminución de las erogaciones en materia de riesgo de trabajo, las empresas beneficiadas serán aquellas que sean efectivas en la prevención de accidentes y enfermedades de trabajo. Además propone que cada trabajador tenga su propia cuenta individual de retiro, mantener actualizada la pensión conforme al índice nacional de precios al consumidor.

## **LEY DEL INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS TRABAJADORES DEL ESTADO -ISSSTE-**

**Art. 1** La presente ley es de orden público, de interés social y de observancia en toda la República.

**Art. 3** Se establecen con carácter obligatorio los siguientes seguros, prestaciones y servicios:

- |  |   |
|--|---|
| I. Medicina preventiva.                  | III. Servicios de rehabilitación física y mental. |
| II. Seguro de enfermedades y maternidad. | IV. Seguro de riesgos de trabajo, etc.            |

**Art. 44** El Instituto, para el cumplimiento de sus fines, estará facultado para realizar acciones de carácter preventivo con objeto de abatir la incidencia de los riesgos de trabajo.

**Art. 45** Las dependencias y entidades públicas tiene la obligación en referente en SH de:

- I. Facilitar la realización de estudios e investigaciones sobre accidentes y enfermedades de trabajo.
- II. Proporcionar información para la elaboración de estadísticas.
- III. Difundir e implantar normas preventivas de accidentes y enfermedades de trabajo
- IV. Integrar las Comisiones de Seguridad e Higiene.

**Art. 46** La seguridad e higiene en el trabajo, en las dependencias y entidades públicas, se normarán por lo establecido en la ley del ISSSTE y por las disposiciones de esta ley y sus reglamentos.

### **2. REGLAMENTO FEDERAL DE SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO**

El Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo(RFSHMAT) tiene por objeto establecer las medidas necesarias de prevención de los accidentes y enfermedades de trabajo, tendientes a lograr que la prestación del trabajo, se desarrolle en condiciones de SH y medio ambiente de trabajo adecuados para los trabajadores, las disposiciones de este reglamento deberán ser cumplidas en cada centro de trabajo por los patrones o sus representantes y los trabajadores.

**Art. 6** Las obligaciones o restricciones que impongan la STPS a los patrones y trabajadores tendra como objetivo eliminar riesgos o peligro a la vida, a la integridad física o salud de los trabajadores en los centros de trabajo.

**Art. 8** Cuando las normas expedidas por la STPS establezca el uso de equipos específicos, el patrón podrá solicitar, autorización para utilizar equipos alternativos, con los cuales se de cumplimiento a los objetivos y finalidades correspondientes.

**Art. 11** El cumplimiento de las normas en los centros de trabajo se podrá comprobar a través de los dictámenes que sean expedidos por las unidades de certificación acreditados en los términos de la ley federal sobre metrología y normalización.

**Art. 12** La STPS lleva acabo programas de asesoría y orientación para el debido cumplimiento de la normatividad laboral en materia de SH en el trabajo.

Además el presente RFSHMAT le posibilita acreditar el cumplimiento de las obligaciones en cuanto a seguridad, higiene y medio ambiente laboral por medio de unidades de verificación privadas o a través de cursos de asesoría.

**Art. 17** Son obligación de los patrones:

- I. Cumplir con las disposiciones del RFSHMAT, del reglamento interior de trabajo, y de las normas que expidan las autoridades competentes en materia de SH.
- II. Efectuar estudios para identificar las posibles causas de accidentes y enfermedades de trabajo y adoptar las medidas adecuadas de prevención.
- III. Colocar en lugares visibles avisos señales para la prevención de riesgos.
- IV. Elaborar programas de SH y manuales específicos
- V. Capacitar y adiestrar a los trabajadores sobre la previsión de riesgo.

**Art. 18** Son obligaciones de los trabajadores:

I. Observar las medidas preventivas:

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| - De este Reglamento                                  | - Del Reglamento interior de trabajo |
| - De las normas expedidas por autoridades competentes | - Que indiquen los patrones          |

Para prevención de riesgos de trabajo:

- II Determinar a sus representantes y participar en la integración y funcionamiento de la comisión de seguridad e higiene.
- III Dar aviso inmediatamente al patrón y a la comisión de seguridad sobre las condiciones inseguras o actos inseguros que se observen y los accidentes que ocurran.
- IV Participar en los cursos de capacitación y adiestramiento.

Así entonces, el patrón tiene la obligación por ley, de prestar todo tipo de servicios e implementos, capacitaciones, libertad de organización, para el cumplimiento de condiciones optimas de SH en el trabajo. Así como el trabajador tiene el derecho y la obligación moral y social de poner toda su atención y disposición para llegar a culminar toda esta gama de esfuerzos en la erradicación de efectos indeseables en el desarrollo normal de sus actividades, dentro de los centros de trabajo.

## COMENTARIO

Durante la realización del presente trabajo, la legislación laboral se encontraba en un proceso de depuración y actualización, por lo que fueron derogados:

- ☛ Reglamento de Labores Peligrosas e Insalubres para Mujeres y Menores  
Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 11 de agosto de 1934
  - ☛ Reglamento de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo  
Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 29 de noviembre de 1934
  - ☛ Reglamento de Higiene del Trabajo  
Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 13 de febrero de 1946
  - ☛ Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo  
Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 5 de junio de 1976
  - ☛ Reglamento para la Inspección de Generadores y Recipientes Sujetos a Presión.  
Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 27 de agosto de 1936
  - ☛ Seguridad en los Trabajos de Minas  
Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 13 de marzo de 1967
  - ☛ La Ley del Seguro Social  
Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 11 de junio de 1967
  - ☛ Norma Oficial Mexicana NOM-003-STPS-1993, relativa a la obtención y  
refrendo de licencias para operador de grúas o montacargas en los centros de trabajo.
- Y fueron expedidas las siguientes normas.
- ☛ NOM-021-STPS-1996, relativa a la SH en minas
  - ☛ NOM-122-STPS-1996, relativa a la SH de los recipientes sujetos a presión y generadores de vapor y fue reformada la NOM-019-STPS-1993.

## CAPÍTULO III

### SEGURIDAD INDUSTRIAL

Los avances tecnológicos a nivel mundial han generado un cambio notable en las empresas, lo que ha dado lugar a que la Seguridad Industrial, adquiera una mayor importancia en la competitividad de las empresas cuya meta principal es la de reducir y/o hacer nulos el número de accidentes que se presentan en éstas.

En las empresas no existen accidentes pequeños ya que cualquiera que sea su magnitud, generan gastos económicos y pérdidas para la empresa y sus trabajadores. Es por esto que la Seguridad Industrial, se considera en las grandes empresas una herramienta de suma importancia<sup>1</sup>.

Pasando ahora al plano conceptual, veamos como es definida la Seguridad Industrial y otras definiciones que nos servirán más adelante para el adecuado estudio del presente documento.

**Seguridad Industrial:** es el conjunto de conocimientos técnicos que tiene por objeto evitar los accidentes en el trabajo.

**Seguridad en el Trabajo:** Es el conjunto de acciones que permiten localizar y evaluar los riesgos y establecer las medidas para prevenir los accidentes de trabajo y es responsabilidad tanto de autoridades como empleadores y trabajadores.

Los conceptos de **Riesgo de trabajo**, **Accidente de Trabajo**, **Enfermedad de Trabajo**. Están definidos por la Ley Federal del Trabajo de México son de gran ayuda conocerlos estas definiciones se pueden consultar en el capítulo II "legislación" de la presente tesis.

**Condición insegura:** son los riesgos que hay en los materiales, maquinaria, edificios y entorno que rodean al individuo, ya sea por defecto u omisión, o por la propia naturaleza del mismo, que representan un peligro de accidente.

---

<sup>1</sup> Curso de Seguridad Industrial en la Empresa, por el Ing. Alberto Fernández, Modulo I, Departamento de Ingeniería Industrial, FI, UNAM. México 1997.

**Acto inseguro:** Es la causa humana que crea la situación de riesgo o que produce el accidente. Esta acción lleva aparejada el incumplimiento de algún método o norma de seguridad.

El accidente como resultado obedece a ciertos elementos y factores dentro de un sistema de determinada estructura, relacionando directamente al trabajador y su seguridad en el medio ambiente laboral, y son:

- ☞ Factor humano
- ☞ Equipo y herramienta
- ☞ Equipos de transporte
- ☞ Incendio
- ☞ Maquinaria
- ☞ Manejo de sustancias químicas
- ☞ Instalaciones

Según el RFSHMAT define a la **Seguridad e Higiene en el Trabajo:** como los procedimientos, técnicas y elementos que se aplican en los centros de trabajo, para el reconocimiento, evaluación y control de los factores de riesgo que intervienen en los procesos y actividades de trabajo, con el objeto de establecer medidas y acciones para la prevención de accidentes o enfermedades de trabajo, a fin de conservar la vida, salud e integridad física de los trabajadores, así como evitar cualquier posible deterioro al propio centro de trabajo.

## 1. FACTOR HUMANO

En las empresas, se trabaja con elementos tales como leyes ambientales, maquinaria, instalaciones, etc., pero quizá el elemento más complejo es el factor humano. Cuando se hace alusión al ser humano resulta imposible pensar que actúa en forma idéntica en la vida, él tiene sentimientos, perspectivas y reacciona en forma distinta a cada situación, la reacción que dará un estímulo "x" puede variar dependiendo de su situación, momento o simplemente su estado de ánimo.

Sin embargo, el decir que el ser humano es imprescindible y no tiene factores que fueran comunes a todos los seres humanos nos dejaría en un gran limbo, por lo que podemos mencionar que al ser humano lo integran factores de tres tipos: Biológicos, Psicológicos, Sociales.

**A) Biológicos:** Dentro de éstos, tenemos a las necesidades primarias, siendo estas las que el ser humano debe cubrir para su supervivencia, tales como: alimento, vestido, necesidades familiares; y una vez cubiertas busca en forma inmediata, protección contra peligros, incertidumbre, desempleo, etc. Cuando no ha cubierto estas necesidades aceptará sin importarle mucho trabajar en medios hostiles, con equipo mal diseñados sin protección adecuada, etc.

**B) Psicológicos:** Mediante estos buscamos una explicación al comportamiento humano; dentro de este factor podemos localizar el orgullo, el autorrespeto, confianza, necesidad de status, apreciación o reconocimiento por otros, la autosatisfacción, autodesarrollo, etc. Es en este punto donde podemos diferenciar al trabajo como una actividad que se realiza por necesidad, o es una fuente de realización. En el momento mismo que comprendamos que el ser humano no es una máquina, que el trabajo monótono lejos de ser una actividad deseada se convierte en cadenas; es necesaria la comprensión de que el humano, es una integridad y como tal cada una de sus partes resulta vital para su desarrollo.

**C) Sociales:** Dentro de este factor encontramos conceptos tales como la interacción entre los individuos, la aceptación, el afecto, la consideración, la amistad, la comprensión etc. Resulta vital el recordar que los hombres somos seres gregarios por naturaleza y que el avance de la humanidad se deba al trabajo en equipo. Al trabajar, el ser humano se realiza en grupos organizados, sin embargo debido al mal diseño de los sistemas o a las necesidades del proceso, el ser humano trabaja aislado de sus compañeros, pero si este aislamiento se prolonga causará trastornos en su persona, alguno de estos trastornos se reflejan en su agresividad, rebelión, etc., pero en el extremo opuesto cuando encontramos que la saturación de personal es tanta, las

reacciones son similares, por lo que debemos comprender que los seres humanos si somos sociables, pero además necesitamos un espacio "espacio vital".

## 1.1 CAUSAS DE UN ACCIDENTE

Los accidentes no son hechos aislados, sino la consecuencia de una serie de factores previos. El estudio y análisis de los accidentes nos llevará a conocer las causas que les dieron origen, a fin de poder remediarlas y tomar acción inmediata.

Entre las causas que dan origen a un accidente, las causas inmediatas son las que ocasionan directamente el accidente.

Causas inmediatas: dependen estas del ambiente de trabajo donde ocurrió el accidente y de las condiciones biológicas intrínsecas del propio accidentado estas causas son: *condiciones inseguras* y *actos inseguros*

## 1.2 ESTADÍSTICAS DEL FACTOR HUMANO EN EL ORIGEN DE LOS ACCIDENTES

Al realizar una investigación se recurre a estadísticas para determinar como se distribuyen los accidentes a lo largo de la jornada de trabajo y cuantos accidentes ocurren en cada día de la semana. Esta información es muy interesante porque comúnmente se entiende que el medio ambiente laboral permanece invariable. En un estudio realizado en el Reino Unido<sup>2</sup> en 1971, se comprobó que por regla general durante la mañana ocurren más accidentes que durante la tarde. A la misma conclusión llegó Zetterman en su estudio sobre la situación en la materia en Suecia en 1950. En la Figura III.1<sup>3</sup> se da una representación gráfica de este tipo de estadísticas. En este estudio efectuado en el Reino Unido se halló el número de accidentes alcanzaba su máximo antes de las pausas en el trabajo. Aunque esto puede imputarse a la fatiga, puede así mismo deberse a que los trabajadores aceleran el ritmo en esos momentos en su afán de dar término a una tarea antes de la pausa. En cambio los accidentes aumentan poco o nada al finalizar la tarde, cuando se acercan en momento de interrumpir el trabajo y el aseo personal al acabar la jornada.

---

<sup>2</sup> Estudio realizado por la National Institute of Industrial Psychology; intitolado 2000 accidents: Ashop floor study of their causes. La Prevención del Accidente, pp.36-38

<sup>3</sup> idem 2

### Distribución porcentual de los accidentes según la hora en que se produjeron

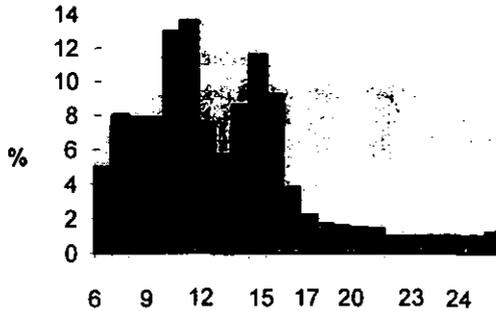


Figura III.1

En cuanto a la distribución de los accidentes según los días de la semana, lo normal es, al parecer, que el máximo de los accidentes se registren los lunes y el mínimo los jueves y viernes. Una razón de ello es el ausentismo de los trabajadores, que en muchos países industrializados es mayor el día lunes que cualquier otro día, ya que ayudan a reemplazar a sus compañeros ausentes y realizan tareas con las que no están familiarizados.

Para saber si los trabajadores más experimentados tienen más o menos accidentes que los más novatos puede recurrirse a estadísticas que revelan la distribución de los accidentes entre los trabajadores según su antigüedad. Cifras recientes relativas a los EUA revelan que los trabajadores jóvenes tienen más accidentes que los de más edad y que, entre los trabajadores jóvenes, los varones sufren el doble de accidentes que las mujeres. Las estadísticas dan interesante información, pero interpretarla con exactitud no es fácil, ya que a primera vista no se percibe si, las diferencias a que se ha hecho referencia pueden atribuirse únicamente a los factores mencionados (edad, hora del día, día de la semana) o si intervienen además otros, aunque no hay duda que la edad del trabajador y su experiencia tienen mucha importancia en los accidentes. Puede obtenerse de estadísticas conclusiones válidas, como la necesidad de proporcionar una capacitación adecuada a los jóvenes trabajadores.

## 2. MAQUINARÍA

El manejo de maquinaria es común dentro de casi toda la industria y talleres por lo que es una fuente importante de accidentes. El RFSEMAT, en sus artículos 35 y 39, señalan "las condiciones de SH deben ser de acuerdo a las normas vigentes". Todas las partes móviles de la maquinaria que deberán revisarse y someterse a mantenimiento de acuerdo a las especificaciones de cada equipo.

### 2.1 PREVENCIÓN DE ACCIDENTES CON MAQUINARÍA

Los accidentes con máquinas suelen ser serios, provocan serias lesiones como amputaciones. Por lo que es conveniente dotar de resguardos, o bien proteger a la maquinaria.

Las partes de las máquinas que deben resguardarse son, la transmisión que comprende: poleas, bandas, flechas, coples, engranes, volantes de transmisión. Los resguardos o protecciones, que son utilizados para impedir el acceso a partes en movimiento, en la transmisión o en el punto de operación, eliminando la condición peligrosa que representan y las lesiones que se pueden producir al cometerse actos inseguros. La ventaja de proteger una máquina antes de que comience a funcionar es que el operador considera la protección como parte misma de la máquina, por lo tanto estará menos tentado a quitarla. Aunque en realidad, no hay problema en proteger por anticipado una máquina, excepto cuando el tipo de máquina dificulta su protección. Sin embargo un problema que se presenta regularmente es cuando no se considera la opinión del operario, por lo que no acepta el resguardo.

Los actos inseguros pueden provenir de una distracción, un ruido, una luz o cualquier situación que llame nuestra atención mientras trabajamos y es entonces cuando se hacen movimientos involuntarios que pueden provocar un accidente.

En la siguiente tabla III.1 observamos algunas causas de accidentes y su corrección:

Tabla III.1

CAUSA	CORRECCIÓN
1. Mal estado de cables, conexiones o falta de conexión a tierra.	a) Revisión periódica de cables, conexiones, etc. b) Conectar a tierra(tuberías).
2. Falta de protección en la maquinaria.	a) Poner resguardos, cubiertas metálicas para maquinaria como tornos, fresadoras, etc.
3. Manejo defectuoso de la maquinaria.	a) Capacitación o adiestramiento. b) Seguir las recomendaciones del fabricante.
4. Indumentaria inadecuada.	a) Evitar el uso de corbatas, ropa suelta, joyería.

La capacitación y adiestramiento son necesarios para la instalación, mantenimiento, operación y bloqueo de energía de las máquinas, a fin de prevenir riesgos. Por otro lado, las máquinas del centro de trabajo deben estar señaladas adecuadamente, los dispositivos de seguridad deben ser diseñados en función del análisis y evaluación de los riesgos mecánicos generados durante la operación de las máquinas.

Los dispositivos de seguridad deben instalarse en la zona de la maquinaria o en donde entra en contacto con ella el trabajador, al igual que los sistemas de bloqueo de energía para trabajos de lubricación, limpieza, reparación y mantenimiento, entre otros servicios.

La NOM-004-STPS-1993<sup>4</sup>, relativa a los sistemas de protección y dispositivos de seguridad en maquinaria, equipos y accesorios en los centros de trabajo, establece los sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de trabajo.

<sup>4</sup> Diario Oficial de la Federación 13 de junio de 1994.

### 3. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL Y HERRAMIENTA

#### 3.1 EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

La NOM-017-STPS-1994<sup>5</sup>, relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo, establece los requerimientos de la selección y uso del equipo de protección personal para proteger al trabajador de los agentes del medio ambiente de trabajo que pueden alterar su salud y su vida. Además de las adaptaciones o dispositivos de seguridad colectivos instalados en las fábricas, los trabajadores deben contar con equipos de seguridad personal, y ellos tienen la obligación de usarlos, con el fin de no exponerse a los riesgos que en forma directa. Este equipo deberá ser otorgado a los trabajadores por conducto de la empresa. Cuando se encuentre deteriorado, mal ajustado o defectuoso y no responda al objetivo principal de proteger al usuario, deberá ser cambiado por los responsables de la seguridad y por cuenta de los patrones, sin perjuicio económico para los trabajadores.

La mayoría de los riesgos obedece a la conducta o actos inseguros de los trabajadores, y es precisamente la falta de uso del equipo de seguridad personal, uno de los actos inseguros más frecuente en el trabajo

Desafortunadamente poca o ninguna importancia otorgan los trabajadores a los equipos de seguridad; por ignorancia tal vez o bien por la psicología, de un sentido muy exagerado de machismo y un desprecio excepcional de la vida<sup>6</sup>. Luego entonces la prevención de riesgos tiene este grave problema; o sea deberá disminuir el complejo de machismo, implicado el uso del equipo y convencer al trabajador de la utilidad del uso de éste.

Así entonces la ley establece medidas al respecto. El RFSHMAT en su artículo 101, establece que dentro de los centros de trabajo donde existan agentes en el medio ambiente laboral que puedan alterar la salud y poner en riesgo la vida de los trabajadores, el patrón deberá dotar a estos con el equipo de protección personal adecuado, conforme a la norma correspondiente.

Para todo el cuerpo existe protección, ideada por personas interesadas en la salud en el trabajo, clasificándose en la tabla III.2 de la siguiente manera:

<sup>5</sup> *Diario Oficial de la Federación*, 24 de mayo de 1994.

<sup>6</sup> Higiene y Seguridad Industrial, "La salud en el trabajo". Lazo Cerna Humberto, p. 484, Ed. Porrúa, México 1994.

Tabla III.2

PARTE DEL CUERPO	EQUIPO DE SEGURIDAD
Cabeza	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Viseras y gorras, para cubrir el cuero cabelludo y parte del rostro de polvos.</li> <li>- Cascos metálicos o de fibra de vidrio, para proteger el cráneo, por exposición a choques intensos.</li> <li>- Gafas o anteojos, para proteger los órganos de la visión.</li> <li>- Caretas, protege la cara principalmente los ojos.</li> <li>- Yelmos, se usan en trabajos de soldadura eléctrica y autógena.</li> <li>- Respiradores(mascarilla), para proteger los pulmones.</li> </ul>
Tronco	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Batas, mandiles, y delantales, se usan sobre el overol cuando se trabaja en lugares húmedos, sucios o polvosos.</li> <li>- Chaquetas, para trabajos de soldadura.</li> <li>- Petos, para sustituir a las chaquetas.</li> <li>- Overol.</li> </ul>
Miembros superiores	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mangas, para trabajos en oficinas.</li> <li>- Guantes, para proteger las manos, cuya naturaleza varía según el trabajo.</li> </ul>
Órganos genitales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suspensorios, resguardan los órganos genitales, contra posibles riesgos.</li> </ul>
Miembros inferiores	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pantalones, protegen las extremidades inferiores.</li> <li>- Pierneras, para obtener mejor protección.</li> <li>- Zapatos, pantuflas, botas, protege los pies.</li> </ul>

### 3.2. HERRAMIENTA

El manejo de herramientas es común dentro de casi todas la industria y talleres, siendo una fuente importante de accidentes, esto hace necesario contar con un plan de seguridad y prevención de accidentes, y además con una adecuada capacitación y adiestramiento.

#### 3.2.1 ACCIDENTES CON HERRAMIENTAS

Los accidentes con herramientas ocasiona numerosos accidentes. La mayoría de estos son leves, salvo cuando las heridas se infectan provocando largas ausencias de trabajadores, que ocasionan pérdidas a las empresas.

Las principales causas de accidentes y como prevenirlas se observan en la siguiente tabla III.3:

Tabla III.3.

CAUSAS	PREVENCIÓN
1. Las malas condiciones de la herramienta.	a) Revisión periódica b) No usar herramienta en mal estado c) Mantenimiento.
2. No usar la herramienta adecuada	a) Capacitación o adiestramiento b) Análisis de la operación
3. No usar correctamente la herramienta	a) Capacitación o adiestramiento
4. Llevar inadecuadamente la herramienta	a) Dotar al trabajador de portaherramientas

Fuente: Lazo Cerna Humberto, Higiene y Seguridad, Porrúa, p. 119

#### 3.2.2 SEGURIDAD CON HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES

El riesgo con las herramientas eléctricas es el choque eléctrico, en determinadas circunstancias basta una pequeña descarga para producir serios y fatales daños.

Los principales peligros de las herramientas eléctricas de potencia puede ser clasificados por su daño causado:

- 1.- Quemaduras eléctricas instantáneas
- 2.- Choques o golpes menores que puedan causar una caída.
- 3.- Choque eléctricos que tengan como resultado la muerte

Las causas más frecuentes en los accidentes con herramientas eléctricas portátiles y como corregirlas como se observa en la tabla III.4.

Tabla III.4

CAUSAS	CORRECCIÓN
1. Mal estado de cables, conexiones y agarraderas o falta de conexión a tierra.	a) Revisión periódica de cables, conexiones, etc. b) Conectar a tierra.
2. Falta de protección en la herramienta.	a) Poner resguardos, cubiertas metálicas para herramientas tales como sierras portátiles, esmeril (cuando no funcionen).
3. Manejo defectuoso de la herramienta.	a) Capacitación o adiestramiento. b) Seguir las recomendaciones del fabricante.
4. Indumentaria inadecuada.	a) Evitar el uso de corbatas, ropa suelta, joyería.

El RFSHMAT en su artículo 52, relativo a las obligaciones que tiene el patrón en relación a las herramientas que se utilizan en el centro de trabajo, señala que debe verificarse periódicamente su funcionamiento, sustituir aquellas que hayan perdido sus características técnicas, y proporcionar al trabajador de acuerdo a la naturaleza de su trabajo cinturones portaherramientas, bolsas o cajas para el transporte y almacenamiento de las herramientas.

La NOM-004-STPS-1993<sup>7</sup>, relativa a los sistemas de protección y dispositivos de seguridad en maquinaria, equipos y accesorios en los centros de trabajo (herramienta), establece los sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de trabajo.

<sup>7</sup> Diario Oficial de la Federación, 13 de junio de 1994.

## 4. MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

Cuando se reciben productos químicos para almacenarlos, debe revisarse los envases en su condición física, peso, etiquetado y protecciones adicionales necesarias. Una vez recibidos se les debe mover con el cuidado y equipo apropiado para ello. Colocandolos en el lugar en que se dispone para su almacenamiento y además de tomar en cuenta bajo el criterio de la "Compatibilidad de almacenaje" que se refiere a evitar la proximidad de sustancias que puedan reaccionar entre sí. El uso de garrafones de vidrio debe evitarse, pues su fragilidad es un factor de peligro.

**Laboratorios Químicos:** Los trabajos de laboratorio químico requieren técnicas especiales y precacuciones extremadas ya que las sustancias que se manejan son de alguna manera agresivas al organismo humano. Las personas que trabajen en esta labor deben tener un suficiente conocimiento de los métodos de trabajo y de los riesgos que se puedan presentar. En caso de dudas deberán invariablemente preguntar sobre cualquier aspecto que consideren necesario.

Las sustancias que presenten riesgos especiales por su carácter de tóxicos activos, venenos o explosivos deben ser controladas por el jefe del laboratorio y guardadas bajo su responsabilidad.

En toda industria debe hacerse una lista de materiales y sustancias que se manejen a fin de señalar sus riesgos, tanto para su control por el departamento de seguridad como para el necesario conocimiento del personal en cada área de trabajo.

### 4.1 TRANSPORTE

Por la gran variedad existente de productos químicos y el consumo de los mismos se presenta el problema de su transporte, desde los lugares donde se producen hasta aquellos donde se emplean. El interés de hacer un transporte seguro debe ser tanto del productor y del transportador, no solo por lo útil o costoso del material sino por la responsabilidad de evitar accidentes que fácilmente tienen efectos de desastre, y porque en caso de que lleguen a suceder su resolución requiere de la acción de las partes para el control y defensas contra el peligro de esa clase de sustancias, cuyas propiedades específicas no siempre son conocidas por el transportista. Es también obligación de las dos partes no crear riesgos para la población civil y su bien o contra la salud.

El transporte de sustancias químicas ofrece riesgos muy variados, debidos a las diferentes propiedades de éstas. En una volcadura del vehículo, en que haya un derrame o se produzca una fuga, hay riesgos de intoxicaciones, incendios o

explosiones, que pueden deberse al propio producto o al efecto que haga sobre materiales con que se pueda combinar o que no existan fugas pero que el tanque quede muy maltratado y exista el peligro de que se activen reacciones entre el material que sirve como recubrimiento al tanque y la propia sustancia transportada. Esta condición de peligro latente, sin que se pueda precisar lo que en realidad llegue a suceder, es frecuente en el transporte de las sustancias químicas.

## 4.2 REPORTE DE ACCIDENTE

Cuando se presenta un accidente, debe ser reportado observando lo siguiente:

Fecha hora y Lugar	Causas del accidente	Recomendaciones
Daños producidos	Equipo de protección empleado	Productos involucrados
Clase de accidente	Lesiones a terceros	Costos, etc.

## 4.3 INFORMACIÓN

La información sobre el material o bien la sustancia que se esta manejando debe ser:

Nombre, comercial y químico	Polimerización	Es corrosivo, es tóxico
Estado en que se transporta	Densidad	Materiales extintores aplicables
Se descompone con el calor	Rango explosivo	Control como contaminante
Concentración máxima permisible	Es congelante	Primeros auxilios aplicables
Temperatura de inflamación	Efectos fisiológicos	

## 4.4 DERRAMES

Cuando hay un derrame de un producto químico se presentan riesgos por el material disperso.

Las acciones inmediatas para controlar un derrame de material peligroso son básicamente:

- Retención por medio de diques o zanjas
- Control mediante espuma o incorporando con un sólido, para formar un lodo.
- Hacerlo reaccionar con otro producto químico para neutralizarlo.
- Remover el material, controlar su filtración a través de la tierra.

La NOM-010-STPS-1994<sup>8</sup>, regula las condiciones de SH en los centros de trabajo donde se produzcan, almacenen o manejen sustancias químicas, establece medidas para prevenir y proteger la salud de los trabajadores y mejorar las condiciones de SH en los centros de trabajo, así como los niveles máximos permisibles de concentración de dichas sustancias, de acuerdo al tipo de exposición.

---

<sup>8</sup> *Diario Oficial de la Federación*, 8 de julio de 1994.

## **5. EQUIPOS DE TRANSPORTE**

En las empresas, transporte de materiales en general, deberán realizarse en condiciones de seguridad para prevenir y evitar daños a la vida y salud de los trabajadores, así como al centro de trabajo. Existen muchos equipos de transporte, sin embargo los más utilizados en la industria son los siguientes: poleas y polipastos, elevadores, y montacargas.

### **5.1 POLEAS Y POLIPASTOS**

Una polea es un dispositivo mecánico en forma de rueda, sirve para facilitar la aplicación de una fuerza, con el fin de levantar objetos pesados. Un conjunto de poleas es un polipasto, su uso debe ser dentro de los límites de seguridad correspondientes. Los cables, ganchos y sujeciones tienen que ser revisados continuamente y los ejes de sus ruedas lubricados con periodicidad.

### **5.2 ELEVADORES**

Los elevadores y otros dispositivos similares están instalados en general de acuerdo con normas y especificaciones codificadas aplicadas por fabricantes e instaladores responsables. Constituyen así uno de los medios de transporte vertical más seguros.

### **5.3 MONTACARGAS**

Los equipos para levantar cargas, tales como grúas, cabrías y otras similares pueden ser motivo de "accidentes" debido a averías mecánicas o a operación peligrosa. Es primordial hacer frecuentes inspecciones periódicas y el adecuado mantenimiento en integrantes tales como cadenas, alambres, engranajes, frenos, cojinetes y otras partes básicas sujetas a desgaste por el trabajo si es que desea lograrse un servicio eficaz de estos aparatos. Para la actuación segura de estos dispositivos debe contarse con un señalador, que conozca las señales de mano. Ver figura III.2. La operación del acomodo de la carga, los métodos correctos para asegurar, manejar, amontonar y estibar las cargas, recae sobre el señalador el disponer las cuerdas u otros

dispositivos y dar las señales que dirigen al operador del montacargas durante el movimiento de los materiales.

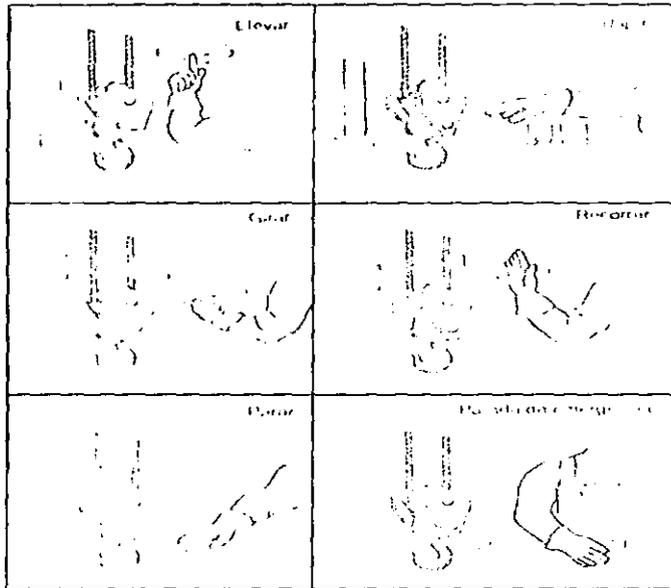


Fig. III.2 Señales de mano estándar  
 Fuente: Grimaldi-Simons "La Seguridad Industrial", Alfaomega p. 79

### 5.4 CABLES Y CADENAS

Un factor importante al elevar una carga es evidentemente la resistencia del medio elevador, es decir cables o cadenas. Aun cuando se emplea un factor de seguridad de 4 a 6. un manejo inadecuado del operador, un mal mantenimiento y otros factores pueden reducir la tensión de rotura en forma considerable.

**Cables:** La elección del cable debe ser realizado por alguien que sepa su uso y sus características generales. Hay tablas de tensión de rotura para diferentes tipos de cables. las que pueden conseguirse de los fabricantes.

**Cadenas:** Las cadenas utilizadas para las lingadas, cabriás, palas de vapor, uso marino y otros, se identifican en general como cadenas de grúas. Se les construye con hierro forjado y son soldadas con soldadura revertida. El uso seguro de una

cadena exige que nunca se eleve una carga cuando la cadena tenga una vuelta o torcedura.

Es frecuente usar ganchos al final de las cadenas, ya que con ellos se facilita el levantamiento de la carga. Los ganchos merecerán ciertas consideraciones de seguridad, los que se han torcido, no deben ser enderezados y puestos en servicio. Los ganchos ordinarios ocasionan riesgos, porque pueden enganchar otro objeto durante el levantamiento de la carga, o puede dejar escapar esta por accidente un gancho de seguridad provisto de un cerrojo evita que la carga se suelte o que la punta del gancho atrape algo indebido, Ver figura III.3.

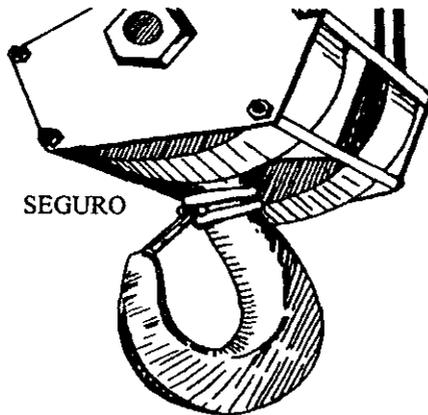


Fig. III 3 Dispositivos para ganchos  
Fuente: Grimaldi Simonds Seguridad Industrial. p. 379

## 6. INSTALACIONES

Los edificios industriales se ven afectados por la generación de riesgos de las instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias, incendio, combustible, etc. Por lo cual se debe cumplir con las Normas Técnicas Complementarias y las disposiciones legales aplicables a cada caso, según el Art. 271 del Reglamento para Construcción del Distrito Federal<sup>9</sup> (RCDF).

Los trabajadores deben usar adecuadamente las instalaciones, y observar las medidas que establezca el patrón para conservarlas limpias, ordenadas y sin deterioro. En todo edificio o local, los patrones, auxiliados por los integrantes de la CSH, llevarán cabo verificaciones periódicas, como lo marca la NOM-001-STPS-1993<sup>10</sup>.

### 6.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El peligro eléctrico es grave, es un riesgo disimulado, porque es invisible, se puede producir donde no se le espera, por lo que merece precauciones especiales. Los sistemas de protección empleados contra los peligros de electrocución, en baja tensión son:

1. Alejamiento o aislamiento entre las personas y las partes bajo tensión.
2. Puesta a tierra asociada y/o incorporada a un dispositivo de corte por intensidad.
3. Puesta a neutra aliada a un mecanismo de corte por intensidad de defecto.
5. Empleo de pequeñas tensiones.
6. Separación de circuitos.
7. Conexiones equipotenciales.

Puesto que el peligro de la Corriente Eléctrica(CE) es invisible, es indispensable materializarlo; atrayendo la atención sobre los aparatos susceptibles de ser peligrosos. Este es el papel de la señalización, pero ésta simple y sencilla no bastaría por ella sola, es preciso identificar claramente los circuitos y los aparatos de maniobra, precisar su papel e identificar el orden de las operaciones a realizar para los trabajos con tensión o sin ella.

El uso de CE es origen de peligro para el personal de mantenimiento, aunque se trate de corriente clasificada como baja tensión, las estadísticas demuestran que el mayor número de desgracias son producidas por ésta, porque en ellas interviene más personas, que ignoran los peligros. Los volts(V) usados entre 120 220 y 440, no son peligrosos salvo en determinadas condiciones, por esto son más propicias a provocar

<sup>9</sup> *Diario Oficial de la Federación*, 2 de agosto de 1994. Modificada, 15 de julio de 1994.

<sup>10</sup> *Diario Oficial de la Federación*, 8 de junio de 1994.

desgracias ya que no se toma precaución. El peligro para los seres vivos depende de la intensidad de la corriente que los pueda atravesar, el tiempo de contacto con la corriente, la resistencia del cuerpo humano se ha comprobado que una intensidad de 10 miliamperios de corriente continua es el límite máximo, ordinariamente soportable, sin consecuencias para el cuerpo humano, una corriente de 0.1 mA durante algunos segundos es en la mayor parte de los casos mortal.

La descarga eléctrica atraviesa el cuerpo, paralizando los centros nerviosos de la respiración provocando asfixia y paro cardiaco. En tales casos, una pronta intervención(respiración artificial) puede salvar al accidentado, pero nada podrá hacerse cuando se produzca graves lesiones por quemaduras internas<sup>11</sup>.

### 6.1.1 SOCORROS DE URGENCIA

Cada país tiene normas para los socorros de urgencia de accidentes debido a la CE. Las primeras medidas generales son: cuando una persona sea afectada por descarga eléctrica, con toda serenidad, si la tensión no supera los 600 V, cualquiera puede actuar del modo siguiente:

1. Si el accidentado está todavía en contacto con la bajo tensión, cortar la corriente abriendo los interruptores, quitando las válvulas, etc.
2. No siendo posible cortar la corriente, se procura alejar el conductor, manteniéndose cuidadosamente aislado.
3. No siendo posible alejar el conductor se arrastrará al accidentado, para dejarlo fuera del contacto de aquél.

## 6.2 INSTALACIÓN HIDRÁULICA Y SANITARIA

En el artículo 150 del RCDF señala que a los conjuntos habitacionales, oficinas, los edificios de cinco niveles o más y los edificios ubicados en zonas cuya red pública de agua potable tenga una presión interior de diez metros de columna de agua, deberán contar con una cisterna calculada para almacenar dos veces la demanda mínima diaria de agua potable. Los cisternas deben ser completamente impermeables, y colocadas tres metros cuando menos de cualquier tubería permeable de aguas negras, por higiene. El artículo. 151 del RCDF establece que las tinacos deben de colocarse a una altura de por lo menos dos metros arriba del mueble sanitario más alto.

---

<sup>11</sup> De la poza, José María p.655

El artículo 152 establece que las tuberías y válvulas para agua potable deben de ser de cobre rígido, fierro galvanizado, cloruro de polivinilo, o bien otros materiales que aprueben las autoridades competentes. En las instalaciones el artículo 272 del RCDF establece emplear únicamente tuberías, válvulas, conexiones, materiales y productos que satisfagan las normas de calidad establecidas por la Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial con el fin de asegurar que no es posible un accidente a causa de la mala calidad de los materiales.

Los tramos de tuberías de las instalaciones hidráulicas, sanitarias, contra incendio, de gas, vapor, combustibles líquidos y de aire comprimido y oxígeno, deberán unirse y sellarse herméticamente, de manera que se impida la fuga del fluido que conduzca, para lo cual deberán utilizarse los tipos de soldaduras que se establecen en las Normas Técnicas Complementarias que son parte integral del Reglamento como lo marca los artículos 274 y 275 del RCDF.

### 6.3 INSTALACIÓN PARA COMBUSTIBLES

**Instalación de Gas:** El artículo 170 de RCDF mediante sus normas técnicas inciso K señala datos para la instalación de gas, reglamentando la instalación de los recipientes portátiles o estacionarios, redes de tuberías, conexiones correspondientes, para conducir el gas desde los recipientes que lo contienen hasta los aparatos que lo consumen.

El RCDF establece en sus artículos 41, 42, 43 y demás relativos, toda instalación debe ser diseñada y calculada por Técnicos Responsables autorizados; la ejecución, operación y mantenimiento de las mismas, deben ser realizadas por "Instaladores Registrados", pero siempre bajo la supervisión de un Técnico Responsable.

## 7 INCENDIO

El incendio es un fenómeno accidental no deseado en el cual sustancias y objetos se queman de forma incontrolada. Según el material combustible que los origina, el tipo de fuego se puede clasificar en:

*Clase A:* Los producidos por materiales sólidos como papel, madera, fibras o productos textiles, fibras o materiales vegetales, carbón y, en general, todos aquellos que durante su ignición producen brasas y que como residuo de la ignición dejan cenizas.

*Clase B:* Los producidos por gases, líquidos o sólidos inflamables; para los últimos es condición esencial el que tengan desprendimiento de gases, vapores o partículas, en su estado original. como son: gas LP, el butano, el propano, el hidrógeno, el gas pobre, el petróleo y sus derivados, los aceites vegetales o animales, el alcohol, etc.,

*Clase C:* Los que tienen su origen en equipos, dispositivos o conductores eléctricos.

*Clase D:* Los que tiene su origen en cierto tipo de metales combustibles, tales como el zinc en polvo, el aluminio en polvo, el magnesio, el litio, el sodio, el potasio, el titanio, etc.

Las industrias están sujetas a una gran complejidad de incidentes que dan lugar a frecuentes riesgos de incendio. Los sectores industriales con mayor pérdidas directas por incendio son material eléctrico, textiles, bebidas, alimentación, etc.

Las principales causas de incendio industriales son:

- Contacto directo con alguna llama
- Chispas eléctricas
- Roce, presión y golpes concentrados
- Electricidad estática
- La concentración de los rayos de luz
- Aplicación prolongada de calor
- Combustión espontánea

La NOM-002-STPS-1993<sup>13</sup> relativa a las condiciones de seguridad para la prevención y protección contra incendio en los centros de trabajo, se aplica a los centros de trabajo donde existan mercancías, materias primas, productos o subproductos que se manejen en los procesos, operaciones y actividades que indiquen riesgo de incendio. Además obliga al patrón a conocer el grado de riesgo de cada sustancia que se maneje, disponer medidas específicas de prevención, protección y combate contra incendio; informar a los trabajadores y a la CSH del riesgo e indicarles las medidas específicas para evitar incendios. Así como proporcionar la capacitación y adiestramiento para la prevención, protección, combate de incendios y un plan de emergencia.

<sup>13</sup> Diario Oficial de la Federación 20 julio de 1997

Por otro lado los trabajadores, deben cumplir y participar con la medidas de prevención, protección y combate contra incendios establecidas por el patrón.

Normas prácticas para la lucha contra el incendio:

- A. Dar alarma a todo el personal que pueda resultar afectado.
- B. Intentar apagar el fuego con los medios disponibles (recordando que no todos los extintores sirven para cualquier incendio).
- C. Avisar a los bomberos.
- D. Ayudar a los afectados.

## 7.1 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Para controlar un incendio es necesario disponer de medio de extinción idóneos, capaces de actuar activamente y en corto intervalo de tiempo.

La prevención y lucha contra el fuego con sus consecuencias económicas y sociales, plantea la necesidad de disponer de criterios válidos sobre las condiciones que deben cumplir tanto los edificios de viviendas y servicios como las construcciones industriales. A esta preocupación responden la norma en su apartado 4.3.1

Así entonces, los locales o edificios, que manejen productos de alto riesgo, deben cumplir:

1. Ser de materiales resistentes al fuego.
2. Con ventilación que evite el riesgo de explosión y estar conectados a tierra.
3. Aislados de cualquier fuente de calor, que evite el riesgo de incendio o explosión.
4. Los equipos capaces de generar electricidad estática deben estar conectados a tierra, de acuerdo a la NOM-022-STPS-1993<sup>14</sup>.
5. Se debe restringir el acceso a toda persona no autorizada
6. En la entrada e interior de los locales se deben colocar en lugares visibles, señales que indiquen prohibición, precaución, información según el peligro especificado.

Esta señalización debe ser de conformidad con la NOM-027-STPS-1993<sup>15</sup>

Se debe contar con dispositivos de seguridad necesarios de acuerdo a su riesgo, limitar las cantidades de dichos materiales a las estrictamente requeridas para dichos procesos, disponer de recipientes de seguridad con tapa, que ajuste de forma tal que no permita que escape ningún fluido, para depositar en ellos los desperdicios de alto riesgo de incendio y estos deben eliminarse o almacenarse en cantidades que no representen riesgo para los trabajadores, en lugares específicos para tal fin.

---

<sup>14</sup> Publicada en el *Diario Oficial de la Federación* 06 diciembre de 1993.

<sup>15</sup> Publicada en el *Diario Oficial de la Federación* 27 mayo de 1994.

Las salidas normales y de emergencia, pasadizos, corredores, rampas, puerta y escaleras de emergencia, en los centros de trabajo deben tener:

Salidas normales que permitan desalojar a los trabajadores en un tiempo máximo de tres minutos, así como estar libres de obstáculos, de no ser así debe contar con salidas de emergencia.

Los elevadores no se debe usar en caso de incendio, las puertas de emergencia deben abrirse en el sentido de la salida, y contar con barra de pánico; que se habrá fácilmente para cualquier trabajador, para lo cual deben estar libres de candados, picaportes o cerraduras con seguros puestos durante sus labores; comunicar a un descanso, en el caso de dar acceso a una escalera.

Los pasadizos, rampas y escaleras de emergencia deben, considerarse parte o elemento de las salidas de emergencia, ser de materiales resistentes al fuego, estar libres de obstáculos que impidan el tránsito de los trabajadores, tener las dimensiones que permitan desalojar a los trabajadores en un tiempo máximo de tres minutos.

## **7.2 EXTINTORES**

Los extintores de incendios son el medio más corriente, en la mayoría de los casos, para atajar el fuego recién iniciado, tanto en los talleres, locales públicos y viviendas en general. El extintor es un aparato que lanza por medio de presión interna un agente extintor sobre un foco de incendio.

Los extintores son instrumentos manuales de primera intervención dedicados a la lucha contra el fuego tan pronto como éste se ha descubierto.

Existen dos clases o categorías de extintores, los fijos y los móviles.

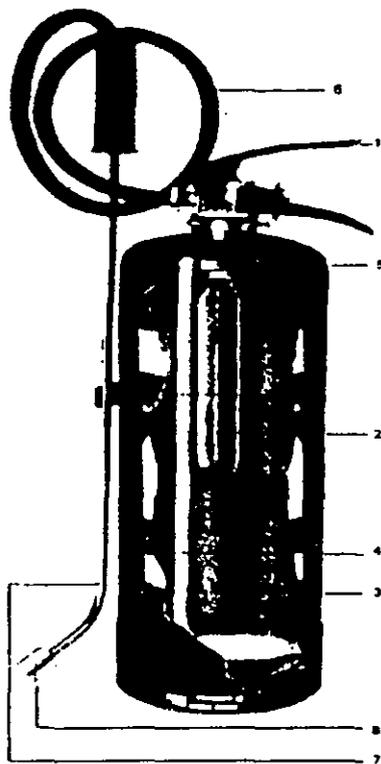
### **7.2.1 EXTINTORES FIJOS**

Dentro de los fijos se hallan los que usan agua: los rociadores automáticos, los hidratantes y las estaciones de mangueras; este conjunto engloba también el sistema especial de tuberías para químicos secos.

Los elementos constitutivos de una instalación fija son: bocas de incendio, tuberías de agua y fuente de suministro de agua.

### 7.2.2 EXTINTORES MÓVILES

Los extintores móviles han sido clasificados de forma tal que señalen su cometido para clases y tamaños de fuego, por ejemplo el que se muestra en la figura III.4, el cual es un recipiente metálico en el que se guarda la sustancia extintora, en casos de polvo y agua, van mezclados con un gas el cual les da la presión necesaria para salir. Otros tipos de extintores se muestran en la figura III.5



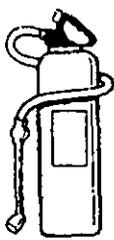
*Sección esquemática de funcionamiento de un aparato extintor de agua pulverizada.*

- 1 - Manecilla de disparo
- 3 - Cuerpo del extintor.
- 5 = Válvula.
- 7 - Lanza.

- 2 = Botellín contenedor del gas impulsor a presión ( $\text{CO}_2$ ).
- 4 = Tubo sifón.
- 6 = Manguera
- 8 = Cabeza de pulverización

Figura III.4

Fuente: De la Poza, José María, Seguridad e Higiene Profesional p.454



**DE AGUA ATOMIZADA**

Fuegos | Madera  
Papel  
Tejidos

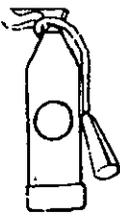
Protección:  
 • Fabricas-Despachos  
 Hospitales-Almacenes  
 Talleres-Lugares Públicos



**DE POLVO ANTIBRASA O ABC**

Fuegos | Hidrocarburos  
Ceras  
Grasas  
Gases inflamables  
Maderas  
Papel  
cartón

Protección:  
 • Todo tipo de combustibles  
 excepto metales o instala-  
 ciones delicadas (sucio).



**DE ESPUMA QUIMICA**

Fuegos | Gasolina  
Aceites  
Alcohol  
Barnices

Protección:  
 • Talleres-Laboratorios  
 • Garajes-Transformadores  
 • Hospitales-Cines



**DE POLVO SECO ABC**

Fuegos | Hidrocarburos  
Ceras  
Grandes depósitos  
de petróleo

Protección:  
 • Refinerías-Destilerías



**HALOGENADOS**

Fuegos | Gasolina  
Gas LP  
Aceite  
Alcohol  
Barnices

Protección:  
 • Automóviles-Garajes  
 • Surtidores de gasolina  
 • Máquinas-Motores



**MOVILES**

• De espuma carbónica  
 • De polvo seco

Tipos de extintores según la norma n° 10 de la tabla de la «National Fire Protection Association».

Figura III.5

Fuente: De la Poza. José María, Seguridad e Higiene Profesional pg455

### 7.3 INSTALACIÓN DE EXTINTORES

En la instalación de los equipos se debe cumplir con lo siguiente:

**Fijos:** Estar protegidos de la intemperie al igual que los móviles, colocar los dispositivos que deban operarse manualmente, en sitios de fácil acceso y libres de obstáculos, tener una fuente autónoma para el suministro de energía.

**Móviles:** Colocarse a una distancia no mayor de 15 m de separación entre uno y otro, colocarse a una altura máxima de 1.5 m medidos del piso a la parte más alta del extintor, colocarse en sitios donde la temperatura no exceda de 50°C y no menor de 0°C.

## CAPÍTULO IV

### HIGIENE INDUSTRIAL

La higiene industrial adquiere una notable importancia en la competitividad de las empresas, ya que esta tiene como meta primordial reducir y/o hacer nulo el número de las enfermedades profesionales al igual que los accidentes.

Cualquier trabajo puede ser causante de enfermedades laborales y estas pueden ser previstas, evitando costos que afectan directamente a la empresa. Regularmente las enfermedades profesionales se presentan lentamente, la exposición a un contaminante perjudicial para la salud puede ser muchos años antes de que se presente una alteración patológica.

Pasando ahora al plano conceptual, veamos como se define la Higiene Industrial.

La Asociación de Higiene de EUA (AIHA) la define como "aquella ciencia y arte dedicada a la anticipación, reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores o elementos estresantes del ambiente, que surgen en el lugar de trabajo, los cuales pueden causar enfermedades, deterioro de la salud y el bienestar de los trabajadores".

La Higiene Industrial: es el arte científico que tiende a mejorar y conservar la salud física y prolongar la vida tratando de encontrar un bienestar integral compatible con las circunstancias que la rodean.

Se puede considerar que las enfermedades de trabajo se dividen en:

1. Enfermedades propias de cada profesión u oficio, consignadas en la tabla<sup>1</sup> en razón de la relación causa y efecto.
2. Enfermedades propias de cada profesión u oficio, que la ciencia médica descubre en un futuro y que no están contenidas en la Ley Federal de Trabajo.
3. Enfermedades de trabajo, que son los padecimientos a consecuencia del medio físico, químico o biológico en que presta sus servicios el trabajador.

La enfermedad como resultado obedece a ciertos agentes, factores y elementos dentro de un sistema. Así entonces los principales factores que afectan directamente

---

<sup>1</sup> Ver Ley Federal del Trabajo de México artículo 513

al trabajador en el medio ambiente laboral en cuanto a la higiene son:

- ☞ Factores físicos
- ☞ Factores químicos
- ☞ Factores biológicos
- ☞ Factores ergonómicos
- ☞ Factores psicosociales

La Seguridad y la Higiene Industrial se basa en tres factores básicos, el trabajador, el centro de trabajo y las materias primas.

Trabajador, él debe cumplir individualmente con las condiciones de SH para evitar los accidente y enfermedades profesionales.

Centro de trabajo, debe cumplir colectivamente con las condiciones que se traducen en beneficio para los trabajadores.

Materias primas, deben llenar requisitos higiénicos que no dañen a los trabajadores que los manejen como a quienes los consumen.

## 1. FACTORES FÍSICOS

Son todos aquellos en los que el ambiente normal cambia, rompiendo el equilibrio entre el organismo y su medio, estas situaciones anormales tienen como consecuencia la repercusión sobre la salud del trabajador ocasionando: disminución de la agudeza visual, alteraciones del sistema nervioso, sordera profesional, asfixia, quemaduras, cáncer, etc. Por tal motivo debemos considerar a los factores físicos tales como la Iluminación, Ruido, Vibraciones, Ventilación, Temperatura, Atmósfera, Radiación.

### 1.1 ILUMINACIÓN

La iluminación es la cantidad de luz necesaria para realizar una actividad, una inadecuada iluminación puede ser una causa importante para los accidentes y enfermedades de trabajo.

Por consiguiente debemos considerar los siguientes factores:

**Agudeza visual:** disminuye por el uso prolongado, por esfuerzos o por uso en condiciones inferiores a las óptimas.

**Tamaño:** las dimensiones de un objeto son un factor para su visibilidad.

**Contraste:** es percepción de los contornos de un objeto contra su fondo.

**Resplandores:** presencia de fuentes luminosas en el campo de la visión, deben evitarse, ya que provocan fatiga visual.

**Velocidad de percepción:** como se percibe un objeto esta en función del tiempo.

La NOM-025-STPS-1993<sup>2</sup>, establece los niveles y requerimientos de iluminación para que los centros de trabajo no sean un factor de riesgo y provoque daños a la salud. La norma además obliga al patrón a acondicionar, la luz apropiada dependiendo de las características de su centro de trabajo y el tipo de actividades como establece el anexo de esta norma. Además el patrón debe evaluar las necesidades de iluminación.

## 1.2 RUIDO Y VIBRACIÓN

Un sonido indeseable recibe el nombre de ruido, el cual es un problema de gran importancia en cuanto a la salud, causando pérdidas auditivas temporales o permanentes; la pérdida auditiva puede traer como consecuencia que un trabajador no escuche algún sonido, vibración o indicio de que algo anda mal, y tal vez poder evitar algún accidente. En los últimos años se ha comprobado que existe una elevación progresiva de la intensidad de los ruidos, producidos por el empleo de mecanismos cada vez más poderosos, y los médicos han demostrado el aumento de casos de sordera profesional, fatiga y de algunas alteraciones psíquicas severas, dentro de la empresa.

La unidad oficial para la medición del ruido es el decibel(db), los expertos aseguran que los efectos dañinos pueden esperarse de los niveles mayores que 100 db, se cree que la pérdida de la audición se experimenta mas en frecuencias altas que en frecuencias bajas y con un impacto no continuo de ruido que con ruido continuo de la misma intensidad.

La disminución del ruido y la protección contra él, son:

- a) **Control de ruido:** reemplazando las piezas gastadas, rediseñando o sustituyendo con alteraciones que disminuyan la intensidad de ruido.

<sup>2</sup> *Diario Oficial de la Federación*, 25 de mayo de 1994

- b) **Aislamiento de ruido:** creando barreras tales como la distancia entre las cajas de resonancia o amortiguadores del sonido de la fuente y la persona que escucha.
- c) **Suministro de dispositivos de protección personal:** tapones para oídos, orejeras o cascos con orejeras.

Por otro Lado existen diversos medios para impedir la transmisión de las vibraciones y del ruido. Consiste en el tratamiento de las paredes, techos y pisos, construyéndolos con materiales densos, pesados y antivibratorios, así como la separación de ciertas partes del edificio con placas elásticas, cuya composición reduce la transmisión de los ruidos.

La NOM-011-STPS-1993<sup>3</sup>, establece las medidas para mejorar las condiciones de SH 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 por jornada de trabajo. El patrón debe vigilar que no rebasen los niveles máximos de exposición a ruido que se indican en la tabla 1 y gráfica 1 de la NOM-011-STPS-1993, además adoptar las medidas de SH que sean necesarias. Por otro lado el trabajador debe colaborar y seguir las instrucciones dadas por el patrón. En el anexo 1 que forma parte de la norma, sugiere los puntos básicos que deberán comprender los exámenes médicos que practiquen los trabajadores expuestos al ruido.

La percepción de los ruidos se realiza en el aparato auditivo mientras que las vibraciones actúan sobre los órganos sensoriales (tacto, sensibilidad), las vibraciones por resonancia pueden provocar ondas sonoras.

### 1.3 VENTILACIÓN

Por ventilación se entiende, como el intercambio del aire al interior mediante el ingreso del aire del exterior, por medio de dispositivos especiales. La ventilación esta destinada a mantener el poder refrescante del aire de trabajo; así como facilitar la evacuación de los contaminantes del ambiente; las modernas ideas respecto al ambiente de trabajo no tienen solamente por objeto la protección de los trabajadores contra los accidentes y las enfermedades, sino también con la promoción de las condiciones optimas de trabajo. Es indudable que el aire acondicionado es capaz de cumplir con estas condiciones, pero a veces el costo de instalación es muy alto, por lo que se recomienda una ventilación adecuada por medio de un sistema de escapes en el local.

La mayor parte de los contaminantes del aire son producidos por operaciones

---

<sup>3</sup> *Diario Oficial de la Federación*, 6 de junio de 1994

confinadas a áreas relativamente pequeñas, por ejemplo pintura de rocío, esmerilar etc.

La NOM-016-STPS-1994<sup>4</sup>, establece la ventilación necesaria por medio de sistemas naturales o artificiales que contribuyan a prevenir daño en la salud de los trabajadores. El patrón debe mantener durante las labores la ventilación necesaria, tomando en cuenta lo que marca esta norma.

## 1.4 TEMPERATURA

La temperatura influye en el bienestar, confort, rendimiento y seguridad del trabajador, estudios ergonómicos consideran al calor y sus efectos como una condición importante. La temperatura de un local está compuesta por la respiración propia del trabajador; existencia de focos de iluminación y hornos, desprendimiento de calor de las máquinas en movimiento y las variaciones de la temperatura del medio exterior. Por lo tanto la lucha contra la temperatura excesiva comprende la orientación del edificio o de la nave industrial, su tamaño, la densidad de máquinas y la proyección de talleres con mayor ventilación (desde el diseño de la nave). El calor excesivo produce fatiga, el frío le hace perder agilidad, sensibilidad y precisión en las manos, siendo un riesgo para su seguridad.

El patrón debe llevar acabo los requerimientos de la NOM-015-STPS-1994<sup>5</sup>, la cual establece las medidas preventivas para proteger a los trabajadores de las condiciones térmicas elevadas o abatidas, así como la determinación del índice de fatiga y los límites de exposición.

## 1.5 ATMÓSFERA

La variación de la presión atmosférica solamente se observa en los trabajos de minas y en el mar(buzos). La NOM-014-STPS-1993<sup>6</sup>, establece las condiciones de SH para prevenir y proteger la salud de los trabajadores contra riesgos a su salud que implique la exposición a presiones anormales. El patrón debe proporcionar a los trabajadores, capacitación para desempeñar sus labores en forma segura.

---

<sup>4</sup> *Diario Oficial de la Federación*, 6 de junio de 1994

<sup>5</sup> *Diario Oficial de la Federación*, 30 de mayo de 1994.

<sup>6</sup> *Diario Oficial de la Federación*, 11 de abril de 1994.

## 1.6 RADIACIÓN

La radiación constituye un problema de salud pública e higiene industrial de primera magnitud, y es realmente la radiación artificial creada por el hombre la que ofrece el mayor riesgo a los trabajadores y a la población en general. Dentro de los tipos de radiación, la ionizante es la que presenta mayor peligro desde el punto de vista sanitario. Las radiaciones son una forma de transmisión especial de la energía, dicha transmisión se efectúa mediante ondas electromagnéticas o partículas materiales emitidas por átomos inestables.

Algunas de estas radiaciones son:

**Radiaciones infrarrojas:** se encuentran en la industria como: soldadura oxiacetileno y eléctrica, la operación de hornos eléctricos, de cúpula y de hogar abierto, la colada de metal fundido, el soplado de vidrio etc.

**Radiaciones ultravioletas:** se reciben del sol, de lámparas germicidas, aparatos médicos y de investigación, equipos de soldadura, etc. Sus efectos biológicos son de mayor efecto en la piel y los ojos, una exposición excesiva, produce quemaduras sobre la piel hasta provocar cáncer.

**Rayos X:** se emplean en la industria, en la medicina y en la investigación científica, constituyen un importante riesgo, provocan dermatitis, leucemia y cáncer radio inducido, también pérdida del cabello, esterilidad permanente y temporal, alteraciones del cuadro sanguíneo, mutaciones genéticas, etc.

**Rayos alfa:** se producen por desintegración espontánea de algunos elementos radioactivos naturales y sus elementos artificiales como el plutonio, tienen escaso poder de penetración en la piel, se vuelve extremadamente peligrosos si el emisor logra penetrar en el organismo humano.

**Rayos beta:** constituyen un riesgo cuando se introducen en el interior del organismo, se han presentado severas quemaduras de la piel por excesiva exposición a la radiación beta.

**Rayos gamma:** semejantes a los rayos X muy duros y penetrantes, los efectos biológicos son muy peligrosos ya que este tipo de radiación penetra muy fácilmente a la materia, existen peligros para los seres humanos.

## 2. FACTORES QUÍMICOS

En los procesos industriales son utilizados, una gran infinidad de sustancias químicas para la elaboración de productos o subproductos, sin la debida protección estas pueden ser las causantes de daños irreparables para las personas que las manipulan.

En México hay normas tales como: La NOM-09-STPS-1993<sup>7</sup>, relativa a las condiciones de SH, respecto a almacenamiento, transporte y manejo de sustancias (corrosivas, irritantes, tóxicas). La NOM-08-STPS-1993<sup>8</sup>, que establece el manejo y almacenamiento de explosivos. La NOM-10-STPS-1993<sup>9</sup>, relativa a las condiciones de SH en los centros de trabajo en donde se produzcan, almacenen o manejen sustancias químicas capaces de generar contaminación al medio ambiente laboral.

### 2.1 AGENTES QUÍMICOS

Los agentes químicos son sustancias orgánicas e inorgánicas que tienen ciertas propiedades reactivas que al ser combinados entre ellas pueden generar gran cantidad de energía o absorberla, además de ser muy variados, pueden ser clasificados de diferente maneras una de éstas es por su estado físico, que se pueden presentar en forma de: sólidos, líquidos y gases.

**Sólidos:** Son polvos (partículas microscópicas de 0.1 a 0.25 micras de diámetro); la principal vía de contaminación es la vía respiratoria, pero también puede ser absorbida por la mucosas y por la piel; ó como cuerpos extraños.

**Líquidos:** Se presentan en forma de neblina siendo el resultado de la atomización o pulverización del líquido formando gotas de tamaño variable; se absorben por la vía respiratoria, digestiva o cutánea principalmente, pero también es absorbido por las mucosas.

**Gases:** Es la expansión de moléculas de un elemento químico o compuesto presentándose en forma de vapores y humo, se absorbe por la vía respiratoria.

Es muy importante el conocimiento de las características físicas de las sustancias por que de ello va a depender, el que se deba ser más estricto en su tratamiento de manipulación.

Deben tomarse las precauciones adecuadas y puede catalogarse en forma general a los agentes químicos como: explosivos, corrosivos, oxidantes y tóxicos.

<sup>7</sup> *Diario Oficial de la Federación*, 13 de junio de 1994

<sup>8</sup> *Diario Oficial de la Federación*, 3 de diciembre de 1993

<sup>9</sup> *Diario Oficial de la Federación*, 18 de julio de 1994

**Explosivos:** Capacidad de una sustancia para expandirse en forma brusca y destructiva.

**Corrosivos:** Sustancia que tiene propiedades ácidas o alcalinas.

**Oxidantes:** Estos productos al entrar en contacto con otras sustancias combustibles o muy reductoras pueden producir reacciones violentas.

**Tóxicos:** Sustancia que por sus propiedades físicas y químicas es capaz de alojarse en el cuerpo humano y causar trastornos transitorios o permanentes, alterando el funcionamiento orgánico normal.

Los efectos que pueden producir la exposición de los agentes químicos peligrosos depende de muchos factores, como la dosis (cantidad, tiempo de exposición), el estado físico del agente, la velocidad, temperatura, la absorción y las características del individuo, así como la dieta y el estado general de salud. Las sustancias se deben registrar dependiendo de su grado de peligrosidad, esta clasificación va desde cero hasta cuatro, indicando desde "sin riesgo especial" hasta "muy peligroso" como se muestra en las siguientes dos tablas<sup>10</sup>.

Tabla IV.1

NUMERO	CONTRA LA SALUD	INFLAMABILIDAD	REACTIVIDAD
0	Ninguno	Incombustible	Estable
1	Poco efecto	Poco combustible	Necesita activación
2	Por exposición prolongada	Arde con calentamiento ligero	Activo sin explotar
3	Por exposición corta	En condición ambiental	Capaz de explotar
4	Mortal en corta exposición	Muy combustible	Descomposición con explosión

La tabla IV.1. se puede utilizar para hacer una clasificación de sustancias químicas como las que se muestra en la tabla IV.2

Tabla IV.2

SUTANCIA	CONTRA LA SALUD	INFLAMABLE	REACTIVIDAD	OTROS RIESGOS
Ácido acético	2	2	1	
Acetileno	1	4	2	
Aluminio en polvo	0	1	1	
Berilio en polvo	4	1	1	
Bromo	4	0	1	
Ciánogeno	4	4	2	
Ácido sulfhídrico	3	4	3	
Tricloruro de fósforo	3	0	3	
Peróxido de sodio	3	0	3	

<sup>10</sup> Tavera Barquín, p.177.

La dirección debe informarse de los riesgos de manejo de agentes químicos, además debe elegir las materias primas y productos dependiendo de los riesgos a la salud de las personas expuestas .

## 2.2 TOXICOLOGÍA

Toxicología es la ciencia que estudia las propiedades venenosas de las sustancias.

Las principales ramas de la toxicología son:

La toxicología ambiental, ocupacional, de medicamentos, de alimentos, etc.

Los tóxicos tienen tres vías de penetración en el cuerpo humano: respiratoria, por la piel y digestiva. Varios autores han hecho clasificaciones.

**Estado físico del tóxico:** Sólidos líquidos y gases

**Vía de entrada al cuerpo humano:** Oral, respiratoria, cutánea y mucosa.

Tabla IV 3 Por su Toxicidad

GRADO DE TOXICIDAD	DOSIS LETAL (SER HUMANO)
I. INOCUOS	15g/kg.
II. LIGERAMENTE TÓXICOS	5-15g/kg.
III. MEDIANAMENTE TÓXICOS	0.5-5g/kg.
IV. MUY TÓXICOS	50-500mg/kg.
V. EXTREMADAMENTE TÓXICOS	5-50mg./kg.
VI. SUPERTÓXICOS	menos de 5 mg./kg

Fuente: Letayf, "Seguridad e Higiene y Control Ambiental", p. 179

### Por su estructura química

- |                            |             |                         |                       |
|----------------------------|-------------|-------------------------|-----------------------|
| 1. Metales                 | 5. Cetonas  | 9. Semimetales          | 14. Ácidos orgánicos  |
| 2. Azufre y derivados      | 6. Eteres   | 10. Halógenos           | 15. Fenol y derivados |
| 3. Derivados del nitrógeno | 7. Esteres  | 11. Hidrocarburos       | 11. Alcoholes         |
| 4. Aldehidos y acetales    | 8. Glicoles | 12. Cianuros y nitrilos | 16. Plásticos         |

### Su clasificación por los efectos en el organismo humano.

- |                    |                         |                     |
|--------------------|-------------------------|---------------------|
| 1.- NEUROTÓXICOS   | 2.- NEUMATÓXICOS        | 3.-CARDIOTÓXICOS    |
| 4.- NEFRATÓXICOS   | 5.- GASTROENTEROTÓXICOS | 6.-HEMATOTÓXICOS    |
| 7.- DERMATOTÓXICOS | 8.- TERATÓGENOS         | 9.-CARCINOGENÉTICOS |

Las sustancias tóxicas producen daños a las personas que están en contacto con ellas, dependiendo de la cantidad y el tiempo de exposición ocasionándole enfermedades agudas o crónicas y estos si no se tiene el debido cuidado.

Tabla IV.4 Principales Agentes Químicos Considerados como Carcinogénicos

APARATO U ÓRGANO AFECTADO	CARCINOGENÉTICO SOSPECHOSO	CARCINOGENÉTICO COMPROBADO
Sistema óseo	Berilio	
Cerebro		C2, cloruro de vinilo
Aparato digestivo		Asbestos
Tejido hematopoyético		Benceno, butadieno, estireno, hules sintéticos
Riñón	Plomo	Hoyin de los Hornos de coque
Hígado		cloruro de vinilo
Pulmón	Pesticidas, tetra carburo de carbono, cloroformo, tricloroetileo	Arsénico, asbestos, éter clorometílico, cromatos, níquel, hornos de coque, gas.
Tejido linfático	Arsénico, benceno	
Mucosa nasal		Cromo, níquel, aserrin
Páncreas	Bencidina	
Próstata	Cadmio	
Escroto	Cloropreno	Hollín, alquitrán
Piel		Arsénico, aceites para corte, hornos de coque, hollín, alquitrán
Vejiga	Auromina, magneta, 4-dinitrofenil	4- aminodifenil, bencidina, betanaftalin
Laringe		Asbestos, cromo

Fuente: Letayf, "Seguridad e Higiene y Control Ambiental", p. 184

Existen métodos para la detección de contaminantes químicos los cuales pueden verse en norma de la STPS algunas de estas son la NOM-066-STPS-1993<sup>11</sup>; NOM-067-STPS-1993<sup>12</sup>; NOM-068-STPS-1993<sup>13</sup>; NOM-069-STPS-1993<sup>14</sup>.

<sup>11</sup> Diario Oficial de la Federación, 11 de febrero de 1994

<sup>12</sup> Diario Oficial de la Federación, 11 de febrero de 1994

<sup>13</sup> Diario Oficial de la Federación, 21 de febrero de 1994

<sup>14</sup> Diario Oficial de la Federación, 21 de febrero de 1994

### 3. FACTORES BIOLÓGICOS

Los factores biológicos son todos aquellos seres vivos de origen animal o vegetal presentes en el puesto de trabajo y que pueden ser susceptibles de provocar efectos negativos en la salud, estos efectos negativos se pueden concretar en procesos infecciosos, tóxicos o alérgicos.

La gravedad de la enfermedad depende del número de microorganismos presentes en el trabajador, su virulencia y las defensas del mismo; entre estas últimas se incluyen la edad, el estado de salud y las defensas inmunitarias. Entre los factores biológicos reconocidos como causa de enfermedad en el ser humano se incluyen los hongos, virus, bacterias, rickettsias, protozoarios, helmintos.

#### 3.1 HONGOS

Los hongos son vegetales más evolucionados que las bacterias, y pueden ser uní o pluricelulares, para su reproducción requieren bastante humedad.

Tabla IV.5 Enfermedades Producidas por Hongos

ENFERMEDAD	AGENTE CASUAL	ÓRGANO BLANCO	FUENTE PROFESIONAL	OCCUPACIONES EXPLETAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Candidiasis	Candida albicans	Piel	Traumatismos cutáneos, frecuentes en ambientes húmedos	Empacadores, lavapiatos, procesadores de aves de corral	Protección cutánea, manteniendo la piel seca
Coccidioidomycosis.	Coccidio-des	Pulmones meninges	Tierra (esporas) en zonas áridas	Granjeros, arqueólogos, excavadores, trabajadores de la construcción	Control de polvos donde sea práctico
Dermatitis, tiña, pie de atleta	Microsporum, Trichophyton	Piel	Animales, ambiente húmedo caliente, granjeros	Manipuladores de animales ranceros, atletas	Higiene personal mantener seca la piel

Fuente: Loduo Joseph, "Medicina Laboral", p. 218

### 3.2 VIRUS

Los virus son microbios que no presentan estructura celular, son más pequeños que las bacterias. Requieren introducirse dentro de una célula para poder vivir y reproducirse. Son sensibles a la alza de temperatura y a la luz ultravioleta. En el interior de las células que parasita aparecen estructuras características, en el citoplasma o en el núcleo, por ejemplo: Cuerpos de Neri, en la rabia; Cuerpo de Guarneri, en la viruela; etc. Es característico de los trabajadores de la salud, personal que trabaja en laboratorios de análisis clínico, patólogos y personal que trabaja con muestra de cadáveres, veterinarios, carniceros y mineros.

**Tabla IV.6 Enfermedades Producidas por Virus**

ENFERMEDAD	AGENTE CASUAL	ORGANO BLANCO	FUENTE PROFESIONAL	OCCUPACIONES EXPUESTAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Encefalitis	Arbovirus	Sistema nervioso central	Cultivos de virus en laboratorios, artrópodos infectados	Trabajadores en los laboratorios de virus	Adherencia a las prácticas de seguridad biológica inmunización, insecticidas.
Rabia	Virus de la rabia	Sistema nervioso central	Animales salvajes y con rareza animales domésticos	Laboratorios, veterinarios, cazadores, personas que manipulan animales salvajes	Inmunización de los contactos humanos y de ciertas especies animales
Rubéola	Virus de la rubéola	Feto, sistémica	Personas infectadas	Trabajadores al cuidado de la salud	Inmunización
SIDA	HIV	Sistema inmunológico	Líquidos corporales humanos infectados	Trabajadores al cuidado de la salud	Precauciones con todas las sustancias corporales

Fuente: Loduo Joseph, "Medicina Laboral", P.220

### 3.3 BACTERIAS

Las bacterias son microorganismos unicelulares, se les llaman vegetales unicelulares, carecen de clorofila, su cuerpo es microscópico y está formado por membrana, citoplasma y sustancia nuclear. De acuerdo a su forma y agrupación se clasifican en:

Forma	Agrupación
Cocos	Diplococos Estreptobacilos
Bacilos	Tetradas Estreptococos
Espiritos	Sarcinas Estafilococos

Los antibióticos pueden atacar diferentes puntos bacterianos: pared celular(las penicilinas), membrana plasmática(la polimixina), ribosomas(estreptomycin. lincomicina y eritromicina), material cromosómico(griseofulvina).

Las bacterias son eliminadas con los desechos del cuerpo, sudor, orina, secreciones respiratorias(moco) y excremento. Al pasar a otra persona, si esta no tiene las suficientes defensas, puede reproducirse rápidamente y provocar un infección .

**Tabla IV.7 Enfermedades Producidas por Bacterias**

ENFERMEDAD	AGENTE CASUAL	ORGANO BLANCO	FUENTE PROFESIONAL	OCCUPACIONES EXPUESTAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Bacteris Ántrax Carbunco	Bacillus anthracis	Piel, pulmón	Polvo (esporas) sobre lana, cuero	Tejedores, manipuladores de cuero	Inmunización
Brucelosis	Brucella abortus B. Suis, B..melitensis	Sistémica	Sagre, orina secreciones vaginales, leche y tejidos de ganados	Empleados de empacadoras y rastros ganaderos, veterinarios cazadores	Higiene personal,
Dermatitis erisipeloides	Erysipelothrix rhusiopathiae (insidiosa)	Piel	Peces, crustáceos, carne y aves.	Pescadores, carniceros y trabajadores con aves de corral, veterinarios	Higiene personal, guantes

Fuente: Loduo Joseph, "Medicina Laboral", p.218

### 3.4 RICKETSIAS

Las rickettsias son mucho más pequeñas que las bacterias y su estructura se parece, todas viven como parásitos permanentes en el interior de las células vivas.

Tabla IV.8 Enfermedades causados por Rickettsias

ENFERMEDAD	AGENTE CASUAL	ORGANO BLANCO	FUENTE PROFESIONAL	OCCUPACIONES EXPUERTAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Rickettsias y Chlamydias Omíctosis	Chlamydia psittaci	Pulmón sistémica	Evacuaciones o excretas de pájaros infectados (loros, palomas, periquitos, etc)	Manipuladores de pájaros, empleados en tiendas de mascotas, intendencias de zoológicos	Identificación y tratamiento de los pájaros infectados
Fiebre Q	Coxiella burnetti	Sistémica hígado, pulmones, cerebro	Placenta, líquidos amnióticos de aves o excretas de animales infectados (ganado, borrego cabras, animales salvajes)	Laboratoristas, trabajadores de rastro, granjeros, rancheros	Higiene personal inmunización
Fiebre manchada de las montañas rocosas	Rickettsia rickettsii	Sistémica, piel	Garrapatas de roedores infectados, perros	Rancheros, granjeros, trabajadores forestales, policías taladores cazadores	Evitar las garrapatas

Fuente: Lodu Joseph, "Medicina Laboral" p.219.

### 3.5 PROTOZOARIOS

Los protozoarios son células eucariotas, pertenecientes al reino animal, pueden presentar forma de quiste.

Los protozoarios invaden la pared del intestino, y se pasan de ahí a la sangre, donde se reproducen y ocasionan lesiones en órganos como el hígado y el cerebro.

Tabla IV.9 Enfermedades producidas por protozoarios y helmitos

ENFERMEDAD	AGENTE CASUAL	ORGANO BLANCO	FUENTE PROFESIONAL	OCCUPACIONES EXPUESTAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Protozoarios y Helmitos	Echinococcus granulosus Emultilocularis	Sistema nervioso central, hígado, pulmón	Heces de perro infectado, zorro y otros caninos	Rancheros, pastores, veterinarios	Higiene personal
Uncinariasis Arquilostomiasis	Ancylostoma duodenale, Necator americanus	Intestino delgado	Larvas en heces fecales humanas que penetran en piel intacta	Granjeros que andan con pies descalzos, excavadores, trabajadores de cañerías, trabajadores de sitios de recreo	Disposición sanitaria de heces fecales, uso de zapatos, guantes, botas
Bacterias Toxoplasmosis	Toxoplasma gondii	Sistema reticulo endotelial, ojo	heces fecales de gato	Laboratoristas, veterinarios, manipuladores de gatos	Higiene personal

Fuente: Loduo Joseph, "Medicina Laboral", p.218

**Helmitos** Son animales pluricelulares, se clasifican en:

*Nemantelmintos*: gusanos cilíndricos, con metabolismo anaerobio, presentan elementos de fijación como ganchos, dientes, labios, placas.

*Platelmintos*: gusanos planos segmentados(céstodos), y no segmentados (trématodos), más pequeños, hermafroditas, por ejemplo la fasciola hepática.

**COMENTARIO:** Los profesionales con más riesgo son los que trabajan en: bancos de sangre, análisis clínicos, médicos, enfermeras, personal de limpieza, servicios de infectología y laboratorios.

## 4. FACTOR ERGONÓMICO

La ergonomía es una ciencia multidisciplinaria, sus principios están basados en las capacidades físicas y psíquicas de trabajadores. Pasó mucho tiempo para que se reconociera la interdependencia entre las condiciones de trabajo, la productividad y la SH, la primera observación fue que los accidentes de trabajo tenían consecuencias económicas y físicas, posteriormente se pensó en las enfermedades de trabajo. Por tanto la función de la ergonomía es crear condiciones adecuadas para los trabajadores en el medio ambiente laboral, reducción de la carga física de trabajo, mejorando la postura de trabajo y reduciendo los esfuerzos de ciertos movimientos, aliviar las funciones psicosenoriales en la lectura de dispositivos de señalización, facilitar la manipulación de palancas y mandos de máquinas, evitado esfuerzos en la memoria innecesarios, etc.

B. Mets<sup>15</sup> clasifica los factores ergonómicos en: humanos, materiales(equipo) y de organización.

### 4.1 HUMANOS

Los factores humanos considerados se encuentran dentro de los aspectos siguientes:

Aspectos psicológicos: (ver factor psicológico)

Aspectos fisiológicos: (ver factor fisiológico)

Aspecto biométrico: El control de una acción necesita el conocimiento del movimiento y de la posición de las diferentes partes del cuerpo. La fuerza es un elemento importante en la asignación del personal a determinados tareas tales como las levantar cargas, transportar con los brazos, etc. La ergonomía nos proporciona datos sobre la fuerza de brazos y piernas, ésta alcanza su máximo alrededor de los 25 años y declina en un 50% entre los 30 y los 65 años. La posición del cuerpo y de los miembros que ejercen la fuerza, la dirección de la misma y el mando sobre el que se aplica, establece el valor de la fuerza aplicable.

**Aspectos biomecánicos:** Los movimientos de las diferentes partes del cuerpo, bien conocidas, aumenta su posibilidad de utilización racional, multiplica sus efectos y determina las dimensiones del área de trabajo, de lo contrario, su complejidad causa fatiga, y por lo tanto los accidentes. La velocidad de reacción del sistema motor difiere del sistema sensorial, dicha velocidad se traduce en:

1. La rapidez está en sentido inverso a la carga desplazada.

---

<sup>15</sup> Ramírez Cavassa, p. 68.

2. El tiempo necesario para alcanzar el máximo de rapidez varía en razón de la carga.
3. Las reacciones simples pueden ser aumentadas mediante entrenamiento.
4. El movimiento horizontal de la mano es más rápido que el vertical.
5. Los movimientos curvos continuos son más rápidos que aquellos que sufren cambios bruscos de dirección.

Los principios de la ergonomía se basan en la necesidad de aumentar el bienestar, la velocidad y la precisión de las operaciones manuales, estos principios son:

1. Las dos manos deben de comenzar y acabar sus movimientos a la vez.
2. Las dos manos no deben estar sin trabajo al mismo tiempo; si no es durante los descansos.
3. Los movimientos de brazos deben ser en direcciones opuestas, simétricas y simultáneos.
4. El movimiento de las manos deben limitarse a no impedir la ejecución del trabajo.
5. Es aconsejable servirse de la gravedad para ayudar al obrero, y reducirla al mínimo si éste debe vencerla con esfuerzo muscular.
6. Los movimientos curvos continuos son preferibles a los rectos con cambios bruscos de dirección súbitos y pronunciados.
7. El ritmo es esencial para la ejecución suave y automática de una operación.
8. Debe relevarse a las manos de todo trabajo realizable por otras partes del cuerpo

## 4.2 EQUIPO, MATERIALES Y ADMINISTRACIÓN

El rediseño de equipo y la organización del trabajo son factores importantes para el incremento de la motivación y eficiencia de los trabajadores, al mismo tiempo que reducen la fatiga, tensiones, ausentismo y la renovación de la mano de obra. La escasez de materia prima puede también forzar a aceptar sustitutos materiales de baja calidad, algunos de los cuales pueden constituir riesgos para la salud.

La normalización de los equipos introduce medidas y características comunes.

La mecanización, necesita del elemento humano, aunque anula la habilidad creativa del trabajador.

### 4.2.1 SEÑALIZACIÓN

Para la señalización en el equipo, es necesario el análisis de los factores tales como tamaño de sus partes, forma de las guardas, dimensiones de las agujas, iluminación, etc. Cuando se trata de equipo demasiado complejo, en el que el trabajador pueda olvidar algunos pasos de la tarea, es necesario colocar al equipo una lista de control para el operario.

Los indicadores más usados se clasifican en tres grupos de lecturas que son:

cuantitativas, cuantitativas y de control.

1. Lecturas cualitativas: son diversas indicaciones; mediante el empleo de parámetros, como color, posición, e iluminación.

Las señales luminosas, tienen objetivo conseguir del operador interpretaciones rápidas y seguras, evitando la posible fatiga.

En señales luminosas hay que evitar la asociación de luces con colores que se presten a confusión, por ejemplo, violeta y el azul. Las luces piloto deben situarse en lugar oscuro o ser protegidas por una visera. Las luces intermitentes se emplean para atraer la atención del usuario.

Entre las combinaciones de colores con fines informativos existen:

- Negro sobre amarillo: advertencia de accidente.
- Verde sobre blanco: indicación de zonas de seguridad.
- Rojo sobre blanco: indicación con relación a incendios.
- Azul sobre blanco: transmisión de información

Los colores no recomendables son: Rojo y verde, Rojo y coral, Rojo y amarillo.

Los colores normalizados que ayudan al sujeto a comprender rápidamente lo que sucede son: Rojo: peligro, Amarillo: atención, Verde: normal.

Tabla IV.10

Cuando los colores son bien empleados	Cuando los colores tienen un mal contraste o están mal combinados.
a) Disminuye la Fatiga visual b) Mejora el estado de ánimo del trabajador c) Reduce el índice de accidentes.	a) Produce fatiga. b) Reduce la eficiencia del trabajador

2. Lecturas cuantitativas, a mayor dimensión de los caracteres(letras, números) de los indicadores cuantitativos menos importancia tiene el tono del fondo y su iluminación.

3. Lecturas de control, en caso de valores numéricos con orientación en el tiempo, espacio tamaño y velocidad.

En México a lo que se refiere a ergonomía el RFSHMAT, en su Art. 102, establece que la STPS promoverá que en las instalaciones, maquinaria, equipo o herramienta del centro de trabajo, el patrón tome en cuenta los aspectos ergonómicos, a fin de prevenir accidente y enfermedades de trabajo.

## 5. FACTORES PSICOSOCIALES

Definitivamente el factor humano es la causa principal de la mayoría de los accidentes, la razón es el propio individuo, por su desequilibrio psíquico, fisiológico y social; las costumbres del medio en el que se desarrolla, hábitos, temperamento, carácter, personalidad, sensibilidad, estado civil, estrés, economía, etc., todo esto influye en la accidentalidad.

### 5.1 FACTOR PSICOLÓGICO

El individuo se define como el resultado de la interacción de dos características, la fisiología y la psicología, esta interacción es compleja, que no es posible establecer donde termina una y donde empieza la otra, sus características son: el temperamento, el potencial, el carácter, él yo, y la personalidad.

#### 5.1.1 TEMPERAMENTO

El temperamento es el conjunto de rasgos hereditarios que determinan la forma en que responde una persona ante determinadas situaciones de la vida y esta compuesto por los siguientes sistemas: mesodermo, endodermo y ectodermo, estos sistemas definen características diferentes y particulares de cada individuo traduciéndolas en comportamientos y motivaciones diferentes para cada persona. Alfred Adler clasifica el temperamento de la siguiente manera:

- Sanguíneo:* persona que encuentra el lado positivo de cualquier situación, placer por vivir.
- Colérico:* persona fácilmente dominada por la ira, es violenta y agresiva.
- Melancólico:* cuando tropieza duda, retrocede, no confía en sí mismo, se auto compadece.
- Flemático:* persona indiferente ante prácticamente todas las cosas de la vida.

### 5.1.2 POTENCIAL

El potencial es la capacidad funcional del organismo humano y que se traduce en energía vital, esta se clasifica en:

- Energía física:** conocida como la capacidad de movimiento generada por el mesodermo(sistema óseo, muscular, circulatorio y adiposo, origina un sistema de coordinación motora).
- Energía afectiva:** conocida como la capacidad de sentimiento generado por el endodermo(formado por el sistema visceral, glándulas, órganos internos, formación reticular).
- Energía mental:** llamada capacidad de pensamiento generada por el ectodermo(Formado por el sistema neuronal, los sentidos y el tejido epitelial).

La energía puede tener efectos positivos o negativos según se almacene o utilice, estas descargas pueden producir trastornos físicos como la debilidad y fatiga, trastornos afectivos como la irritabilidad y la susceptibilidad, y trastornos mentales tales como la falta de concentración.

### 5.1.3 CARÁCTER

El carácter es el conjunto de rasgos obtenidos que determinan la forma en que responde una persona ante determinadas situaciones de la vida, o bien el resultado de las diferentes fuentes de energía del individuo al descargarse como reacciones a un estímulo del entorno y se clasifican en: activos o pasivo, emotivos o rígidos y primarios o secundarios.

De la combinación de estos tres factores resultan ocho caracteres en los que pueden clasificarse las personas:

1. **Pasional:** son líderes por naturaleza, desempeñan bien actividades de seguridad.
2. **Flemático:** son ordenados, obedecen reglas, son muy aptos para planes de SH.
3. **Colérico:** persona impulsiva, versátil, dinámica.
4. **Sanguínea:** solo les interesa los resultados inmediatos, no aptos para la SH.
5. **Sentimental:** persona introvertida, distraída.
6. **Nervioso:** regularmente son personas desordenadas, indisciplinadas, no constantes en el trabajo, no recomendadas para la SH.
7. **Amorfo:** persona pasiva, indecisa, no recomendable en ningún aspecto para la SH.
8. **Apático:** combinación de emotivo, no activo y secundario, no apto para la SH.

### 5.1.4 ÉL YO

Es la integridad de los componentes internos del individuo que de acuerdo a su percepción, las circunstancias que lo rodean, pueden reaccionar a uno de los tres estados del yo que son:

**Niño:** estado donde predominan las reacciones instintivas de tipo inconsciente e inmaduro.

**Padre:** estado donde predominan los valores morales, normas y juicios aprendidos.

**Adulto:** estado del individuo donde predomina la reflexión, la lógica, el sentido común, etc.

### 5.1.5 PERSONALIDAD

La personalidad es el grado de integración alcanzado por el individuo de su temperamento, carácter, medio ambiente y la constante evolución de su entorno que le permite tomar una imagen bien diseñada mediante la madurez alcanzada, sus conocimientos, experiencias y el desarrollo de su potencial innato.

## 5.2 FACTOR SOCIAL

El entorno social dentro de la empresa, tal como el ambiente laboral, estabilidad en el empleo, las relaciones interpersonales, etc.; y fuera de ella como la estabilidad familiar son factores que junto con los factores psicológicos pueden generar que el individuo cometa actos inseguros y provoque accidentes. Dada la interacción tan compleja que existe entre estos, sólo mencionaremos algunos:

Aceptación del grupo de trabajo  
Condiciones fisiológicas  
Inestabilidad en el trabajo

Aburrimiento  
Ambiente laboral  
Fatiga

Inexperiencia  
Estado civil  
Tensión nerviosa  
o estres

## 5.3 NECESIDADES SOCIALES

Una vez satisfechas las necesidades fisiológicas tales como la comida y todo lo relacionado con la vivienda y la ropa, las necesidades sociales empiezan a ser más poderosas, dentro del trabajo algunas de estas necesidades son:

El valor del trabajo  
La seguridad  
Compensaciones económicas

El pertenecer a un grupo de trabajo, entre otros que se vieron en factor social

#### 5.4 FACTORES DE TENSIÓN EN EL TRABAJO

Los factores de tensión en el trabajo más comunes son:

Ambigüedad de papeles	Recursos inadecuados
Ambigüedad en el futuro	Horarios de trabajo
Carga de trabajo	Salarios bajos
Responsabilidad sobre personas	Status
Malas relaciones de trabajo	El alcohol y las drogas

## CAPÍTULO V

### COMISIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE.

Las Comisiones de Seguridad e Higiene tiene como función investigar las causas de los accidentes, enfermedades de trabajo, proponer medidas preventivas y vigilar que estas se cumplan. En todo centro de trabajo, la Ley obliga a crear una o más CSH.

#### 1. ORIGEN Y FUNDAMENTOS LEGALES DE LAS COMISIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE

- ☛ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos artículo, 123 apartado "A" fracción XV.
- ☛ LFT, artículo 132 fracción XVII y XXVIII; artículo 134 fracción II y IX; artículos 509, 510, 512, 523 fracción I, 524, 527 último párrafo y 529 fracción IV.
- ☛ RFSHMAT, capítulo segundo; sección I, II y III.
- ☛ Convenio número 144 de la OIT, sobre consultas tripartitas para promover la aplicación de las normas internacionales del trabajo.
- ☛ Reglamento para la Clasificación de Empresas y Determinación del Grado de Riesgo del Seguro de Riesgos de Trabajo(RCEDGRSRT).
- ☛ Reglamento para la Promoción, Integración y funcionamiento de las Comisiones de Seguridad e Higiene en el Trabajo del Sector Público afiliado al Régimen de Seguridad Social del ISSSTE
- ☛ NOM-019-STPS-1993, relativa a la constitución, registro y funcionamiento de las CSH en los centros de trabajo, esta norma se aplica en todas las empresas o establecimientos a que se refiere el artículo 16 de la LFT.

## 2. CONSTITUCIÓN DE LAS COMISIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE

Es obligación del patrón elaborar el acta constitutiva correspondiente de la integración de la comisión de seguridad e higiene, y se hará tomando el promedio anual de trabajadores de la empresa, bajo las siguientes disposiciones.

- A) De 251 o más trabajadores; 5 representantes trabajadores y 5 del patrón como mínimo.
- B) De 101 a 250 trabajadores; 3 representantes trabajadores y 3 del patrón como mínimo.
- C) De 16 a 100 trabajadores, tendrán cuando menos 2 representantes patronales y 2 por los trabajadores.
- D) Menos de 15 trabajadores, la comisión se integrará con 1 trabajador y por el patrón o su representante
- E) Cuando la empresa maneje procesos peligrosos (clase III, IV y V del RCEGDRSRT) y cuente con diversas plantas ubicadas en diferentes domicilios deberán integrarse en cada una de ellas, comisiones auxiliares, con un mínimo de 2 representantes, 1 por los trabajadores y otro por el patrón, y así actuar apoyando y auxiliando a la comisión de la empresa.
- F) Por cada representante se nombrará un suplente si el número de trabajadores lo permite.

Los representantes ante la comisión deberán ser de preferencia los que desempeñen sus labores en la empresa; y además que conozcan sobre SH, aspectos ambientales y servicios preventivos de medicina.

La permanencia de los integrantes de la comisión será indefinida y podrán ser sustituidos por los siguientes motivos:

- A) Negarse a adoptar las medidas preventivas o a cumplir los procedimientos para evitar accidentes o enfermedades de trabajo.
- B) No cumplir con las funciones y actividades establecidas por la propia comisión.

## 3. REGISTRO DE LAS COMISIONES

Para solicitar el registro de la comisión, el patrón deberá presentar ante la autoridad laboral los siguientes documentos:

Copia del acta constitutiva, fotografías de cada representante, tres copias de la forma I-19-1 "Solicitud del registro de la CSH", acompañado de la copia fotostática del registro federal de contribuyentes, y el registro patronal ante el IMSS o ISSSTE. La autoridad laboral tendrá a su cargo el registro y vigilancia de las comisiones.

## Obligaciones

### Del patrón:

1. Integrar, registrar y vigilar el funcionamiento de la comisión participando en ella o nombrando a sus representantes conforme a la presente norma.
2. Registrar la comisión que se constituye en el centro de trabajo ante la autoridad laboral, en él término de 10 días hábiles a partir de la fecha del acta constitutiva de la comisión.
3. Atender las recomendaciones de SH que le señale la comisión, de acuerdo a la normatividad y a disposiciones técnicas en materia.
4. Dar las facilidades y permisos necesarios a los integrantes de la comisión para el desempeño de sus funciones y para que esta sesione en la empresa.
5. Proporcionar la información sobre materias primas y sustancias manejadas y/o utilizadas en los procesos productivos, así como sobre las incidencias, accidentes y enfermedades de trabajo.
6. Remitir a la autoridad laboral el programa anual, las actas de los recorridos, o la información que levante o recopile la comisión, dentro de los 5 días hábiles siguiente a su elaboración.
7. Sino hubiere sindicato, organizar a los trabajadores para que nombren a los integrantes de la comisión.
8. Realizar actividades de capacitación y orientación sobre SH en el trabajo.
9. Conservar la documentación relativa a la solicitud de registro, y por un lapso de 3 años lo referente a su funcionamiento: programas anuales de trabajo, actas mensuales de recorrido, investigaciones de riesgo de trabajo e informes que solicite la autoridad laboral.
10. Presentar para su revisión, la documentación señalada del artículo anterior a la autoridad laboral cuando esta la solicite.
11. Cumplir con las actividades que le señale la autoridad laboral para la evaluación del funcionamiento de las comisiones e investigaciones de aspectos específicos en SH de la empresa.
12. Cuando se trate de empresas con trabajadores a destajo, el patrón garantizará al representante o representante de los trabajadores de la comisión, su salario promedio durante el tiempo en que realicen en esta.

### De los trabajadores:

1. El sindicato titular del contrato colectivo, designará a los representantes que integrarán la comisión seleccionándolos mediante consulta a los trabajadores de la empresa.
2. Participar como miembro de la comisión, si es designado; así como apoyar el funcionamiento, proporcionándole información sobre los riesgos que existan en el centro de trabajo y la requerida para la investigación de accidentes y enfermedades de trabajo.
3. Atender las recomendaciones de SH que le señale la comisión, de acuerdo a la

normatividad y a las disposiciones técnicas en la materia.

#### 4. FUNCIONAMIENTO DE LAS COMISIONES

Dentro de las primeras sesiones, la comisión deberá cubrir las siguientes actividades: apertura, número y aplicación de comisiones, elementos, lugar de sesiones, instructivo de funcionamiento, elección de gobierno, matriz de responsabilidades.

La comisión elaborará su programa anual (A partir de este se pueden definir las siguientes responsabilidades de los integrantes) dentro de los 15 días siguientes a su integración y 15 días posteriores a más tardar en los primeros de cada año, el cual deberá contener los siguientes datos:

- I. Identificación del centro de trabajo, datos generales (nombre de la empresa, número de registro de la comisión, etc.).
- II. Diagrama del proceso de trabajo.
- III. Fechas de realización de actividades, tales como recorrido mensual, capacitación, orientación y difusión, acciones de protección ecológica y otras.

Este programa deberá ser firmado por los integrantes de la comisión y estará a disposición de las autoridades laborales que los soliciten.

La comisión conforme al reglamento y acorde a su programa de recorrido deberá verificar el cumplimiento de la normatividad vigente y de las disposiciones técnicas existentes y detectar los riesgos en todas las áreas de centro del trabajo.

Se deberá entregar copia del acta.

- Al patrón
- A cada supervisor o jefe del área o de grupo
- Al archivo de la propia comisión.

Una herramienta que debe utilizar la CSH es el diagrama de proceso, para obtener el diagrama de proceso de un centro de trabajo se requiere.

1ro.- Realizar un mapa de riesgos sobre el plano de la empresa (número de trabajadores, accidentes, enfermedades, y defunciones ocurridos durante los tres años anteriores, maquinaria que se utiliza, agentes dañinos presentes en el medio ambiente (mecánicos, eléctricos, físicos, químicos, etc.), equipo de protección necesaria, y otros).

2do.- Relacionar los pasos del proceso en una secuencia lógica.

3ro.- Relacionar las áreas que no formen parte directa del proceso (talleres, oficinas administrativas, subestaciones, área de calderas, etc.) señalando los riesgos presentes.

El recorrido es la observación programada de las condiciones de SH que prevalecen en los centros de trabajo, buscando las posibles causas de riesgo, tiene 3 diferentes clases de propósitos:

- Recorrido de observación general (con lista de chequeo conforme a la normatividad).
- Recorrido de observación parcial (cuando se conocen áreas como peligrosas).
- Recorridos de observación especial (a petición de los trabajadores o de la empresa).

Las empresas de 100 o más trabajadores, de 50 a 99 trabajadores de clases III, IV y V; y de 1 a 49 trabajadores de clase IV y V del RCEDGRSRT deberá enviar mensualmente sus actas de recorrido a la autoridad laboral.

Las actas de los recorridos deben contener los siguientes datos: identificación de la empresa; datos de la comisión; fecha de reunión y mes que corresponda el acta; datos generales del centro de trabajo; observaciones sobre las condiciones de SH en el centro de trabajo, medidas de prevención propuestas, actividades que se llevarán a cabo para atender dichas propuestas; resultado de las investigaciones practicadas con motivo de los riesgos de trabajo ocurridos; comentario de la comisión; nombre y firma de los representantes.

Cualquier integrante de la comisión podrá informar a la autoridad laboral violaciones a la normatividad existente o el incumplimiento en medidas preventivas sugeridas por la comisión.

## **5. INVESTIGACIÓN DE LOS ACCIDENTES Y ENFERMEDADES DE TRABAJO**

La comisión debe de participar con todos sus integrantes o alguno de ellos pero siempre con igual representación de ambas partes, la investigación de los accidentes o enfermedades, verificando la información que el patrón le proporcione para evaluar causas que lo originaron promoviendo medidas preventivas y vigilando la aplicación de estas.

### **Elementos básicos para la comunicación y la prevención**

Es una obligación para los integrantes de las CSH difundir la normatividad y comunicar a los trabajadores las causas de accidentes y enfermedades laborales a fin de que estén debidamente enterados de los riesgos de trabajo ocurridos y tomen las acciones preventivas adecuadas a través de: reuniones, carteles, películas, folletos, cualquier otro medio de divulgación de la normatividad establecida en SH y ecología.

Además se recomienda que el mayor porcentaje de los mensajes deben ser dirigidos

a promover la normatividad y las medidas preventivas en los centros de trabajo; evitando sugerir que la falta de SH son culpa del patrón por omisión, o de los trabajadores; procurando la participación de los trabajadores en su elaboración; y finalmente el mensaje deberá ser claro, preciso y breve.

## **6. PARTICIPACIÓN DE LAS CSH EN LA PROTECCIÓN ECOLÓGICA**

La CSH debe vigilar, el control de las emisiones de humo, gases, polvos, o vapores que expiden chimeneas, calderas, hornos, reactores, etc. Cuidar que se eviten las descargas de aguas residuales al drenaje o cuerpos de agua como ríos y lagunas, con el fin de no dañar la calidad de estas; y en caso necesario se instalen los sistemas de tratamientos aplicables. Así como la basura y los residuos sólidos sean depositados en recipientes adecuados y en una área aislada, donde se puedan separar los distintos tipos de basura como madera y papel, metales, vidrio, materia orgánica, productos químicos peligrosos y otros; y por último comprobar que la empresa cuente con los documentos autorizados para el control de la contaminación como son: licencia de funcionamiento, inventario de emisiones, registro de descargas residuales.

## CAPÍTULO VI

### CONTROL AMBIENTAL

#### 1. CONTAMINACIÓN DEL AGUA

Desde los tiempos más remotos el hombre aprovechó los ríos para obtener agua, los peces para su alimentación y como medio de transporte económico. Sin embargo, a partir del siglo pasado se han utilizado como vertederos de basura y productos de desecho.

Con el gran crecimiento de la población y la industrialización de nuestro país, la contaminación del agua de los ríos, lagos, mares y depósitos subterráneos aumenta constantemente. El agua que se contamina ya no sirve para usos como los domésticos, los industriales o los agrícolas.

Los orígenes principales de los contaminantes que sufren los ríos son los siguientes:

- ☛ Aguas residuales y otros desechos domésticos que son arrojados a los ríos por las ciudades cercanas.
- ☛ Las aguas de origen industrial, constituyen la principal causa de contaminación de las aguas por las sustancias minerales o inorgánicas que contienen, y que son vertidas a los ríos por fábricas o plantas de productos químicos.
- ☛ Contaminación de origen agrícola, proviene generalmente de los plaguicidas, fungicidas y fertilizantes disueltos en el agua que llega a los ríos y a los lagos.

La materia orgánica que llevan los ríos es descompuesta en sustancias útiles o inofensivas por oxígeno y bacterias aerobias que se encuentran en el agua; sin embargo, esta purificación natural tiene un límite, porque si aumenta la proporción de materia orgánica, el oxígeno se agota, muriendo los peces y otros organismos, el agua se vuelve sucia, maloliente y en ella se desarrollan bacterias que causan enfermedades. Los detergentes que usan las amas de casa y muchas industrias producen espuma; ésta impide que el agua de los ríos y lagos absorba el oxígeno necesario para su purificación y la vida acuática. Cuando los lagos y ríos reciben agua con fertilización disueltos, los organismos vegetales que viven en ellos se multiplican rápidamente; reduciendo la cantidad de oxígeno del agua. El agua caliente que vierten a los ríos algunas industrias, afecta a la vida de animales y

vegetales que los habitan, por el aumento de la temperatura y las reacciones químicas que se pueden originar.

En algunos países se representan frecuentemente casos de salmonelosis y de cólera provocados por comer ostiones, almejas o mejillones que han ingerido y retenido los microorganismos que producen estas enfermedades.

Cualquier contaminación de las aguas de los mares y de los océanos es peligrosa porque destruye el plancton, que son algas microscópicas que alimentan a muchas variedades de animales marinos y que liberan como el 70% del oxígeno que recibe la atmósfera de todos los vegetales.

Los principales giros industriales responsables de las mayores descargas de aguas residuales en México son<sup>1</sup>: (Porcentajes)

Tabla VI.1

INDUSTRIA	EXTRACCIÓN	CONSUMO	DESCARGA	INDUSTRIA	EXTRACCIÓN	CONSUMO	DESCARGA
Azucarera	35.2	22.3	38.8	Textil	2.6	2.4	2.7
Química	21.7	24.4	21.0	Siderurgia	2.5	5.5	1.7
Papel	8.2	16.1	6.0	Eléctrica	1.5	4.7	0.7
Petróleo	7.2	3.7	8.2	Alimentos	0.2	0.3	0.2
Bebidas	3.3	6.4	2.4	Resto	0.17	14.1	18.1

## MEDIDAS PARA CONTROLAR LA CONTAMINACIÓN.

La contaminación de las aguas es grave; su aumento y propagación en muchas regiones de la Tierra está aniquilando la vida de la fauna marina, el hombre necesita cuidarla como fuente de alimentos para la población que aumenta cada día.

En los últimos años muchos países se han preocupado en conocer los problemas y los remedios contra la contaminación; sus gobiernos, empresas industriales y comunidades han establecido medidas como las siguientes:

- ☞ Las aguas residuales deben ser purificadas antes de verterlas en los ríos o mares o llevarlas a vertederos controlados.
- ☞ Investigar los efectos de las sustancias químicas sobre la vida de organismos que se desarrollan en los ríos, con objeto de suprimirlas o disminuirlas hasta una concentración que no sea peligrosa.
- ☞ Aprovechar las aguas residuales y otros desechos para obtener abonos, combustibles, etc. El uso racional de pesticidas, fungicidas e insecticidas

<sup>1</sup> Informe de la Situación General en Protección al Ambiente (1989-1990), Secretaría de Desarrollo Social, México 1991, p. 84

porque si llegan a los ríos, ocasionan también la muerte de sus organismos vivos.

Para la prevención y control del agua en nuestro país se considerarán los criterios que marca el Artículo 117 de la Ley de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Los criterios serán considerados en<sup>2</sup>:

- I. La expedición de normas oficiales mexicanas para el uso, tratamiento y disposición de aguas residuales, para evitar riesgos y daños a la salud pública.
- II. La formulación de las normas oficiales mexicanas que deberá satisfacer el tratamiento del agua para el uso y consumo humano, así como la infiltración y descarga de aguas residuales en cuerpos receptores considerados aguas nacionales.

---

<sup>2</sup>Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Art. 117, 1997.

## 2. AIRE

La contaminación atmosférica puede resumirse como el resultado de mezclar una sustancia nociva en el aire libre, por lo que cualquier gas inaceptable en la atmósfera será un contaminador, bien sea perjudicial o simplemente desagradable, pero esta definición no solo se emplea a gases, generalmente el aire contiene partículas que permanecen en suspensión durante largos periodos, y como cualquier partícula puede ocasionar daños.

### 2.1 COMPOSICIÓN DEL AIRE

El aire es la capa gaseosa llamada *atmósfera* que envuelve a la Tierra, su importancia es vital, sin ella seríamos un planeta muerto, protege a los seres vivos de radiaciones peligrosas de otros astros, almacena el vapor de agua que origina las lluvias, etc.

En la tabla VI.2 se citan los componentes del aire.

Tabla VI.2

1000 litros	AIRE	1000 gramos
780.30	Nitrógeno	755.14
209.90	Oxígeno	231.47
009.42	Inertes	012.92
000.30	Dióxido de carbono	000.46
Peso de 1 metro cúbico, 1.293 Kg.		

Fuente :, Tavera Barquí Seguridad Industrial, p.225

Además de los componentes citados se encuentran en la atmósfera algunos otros que emanan de la superficie terrestre y son: agua en gotas y vapor, polvos volcánicos, polvos del suelo, polvos vegetales, ozono, monóxido y dióxido de carbono, etc.

### 2.2 CONTAMINACIÓN DEL AIRE

Se considera que el aire está contaminado cuando es nocivo para los seres vivos porque se ha mezclado con sustancias extrañas o ha variado la proporción natural de sus componentes. Las sustancias que impurifican el aire, al mezclarse con la niebla, producen smog(humo y niebla), el cual es el efecto mas persistente en ciudades

como la nuestra. Además la luz solar hace venenoso al smog, pues se ha comprobado que mata a los árboles. El problema del smog, esta en función de la cantidad y el tipo de contaminantes lanzados a la atmósfera, el nivel y mecanismo que se utilice para su eliminación.

Tabla VI.3 Contaminantes

CONTAMINANTE	ORIGEN / FUENTE	IMPACTO
Monóxido de carbono CO	Combustión incompleta de Vehículos Incendio de un bosque	Carboxihemoglobina Retardo de nuestros movimientos
Bióxido de carbono CO <sub>2</sub>	Combustión incompleta Caída de un rayo	Calentamiento global
Oxido de azufre SO	Impurezas en el combustible Volcanes	Irritación del sistema respiratorio
Bióxido de azufre SO <sub>2</sub>	Contenido en los combustibles Procesos de refinación de petróleo	Precursor del ácido sulfúrico Forma lluvia ácida
Hidrocarburos HC	Combustión incompleta	Depende de la formula específica
Ozono O <sub>3</sub>	Se usa en perfumes, líquidos para la limpieza, etc., para obtener mayor presión.	Entra en los poros de las hojas y se tapan, y ya no se pueden reproducir.
Plomo Pb	Impurezas de la combustión Contenido en la pintura	En los niños se va al cerebro y se les daña.
Partículas Suspensas Totales PST	Naturales Procesos mecánicos Combustión incompleta e impurezas	Irritación y acumulación en el sistema respiratorio superior(ojos) Afecta la visibilidad
Partículas Menores de 10 µ PM10	Combustión incompleta	Irritación en el sistema respiratorio profundo(pulmones)

Fuente: Vázquez González Alba "Impacto Ambiental", pp. 155-156

Por otro lado, la contaminación del aire también afecta a los suelos y a las aguas, porque cuando llueve, las sustancias suspendidas en la atmósfera se disuelven y se infiltran en el suelo o llegan a los lagos, ríos o mares.

Los gases utilizados para fabricar los aerosoles, al salir de sus recipientes destruyen la capa de ozono.

La contaminación del aire en la Ciudad de México es el reflejo de su alta concentración demográfica, las emisiones vehiculares representan el 76% del total de contaminantes emitidos a la atmósfera. Por las condiciones meteorológicas; la presencia de inversiones térmicas es uno de los elementos que contribuyen en mayor medida a la acumulación de contaminantes en el aire, estas inversiones ocurren prácticamente todos los días en invierno. Además por las condiciones de altitud de la Ciudad de México, los procesos de combustión son menos eficientes y a menudo

incompletos debido a la menor cantidad de oxígeno, lo que favorece la producción de monóxido de carbón y, durante el día las concentraciones altas se relacionan directamente con las llamadas horas pico cuando el tráfico vehicular es más intenso.

## **2.3 MEDIDAS PARA CONTROLAR LA CONTAMINACIÓN**

La industria de los países desarrollados ha aumentado en sus ciudades los niveles admisibles de contaminación, pero reconociendo su peligro, desde hace varios años se han utilizado procedimientos que impiden la emisión de gases tóxicos en las plantas industriales, los cuales generalmente consisten en instalaciones que captan o absorben los contaminantes del aire por medio de chimeneas de gran altura, filtros, dispositivos eléctricos o mecánicos.

### **2.3.1 CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE**

El hombre y los demás seres vivos pueden sufrir enfermedades agudas o muerte prematura mientras más tiempo estén expuestos a una contaminación del aire cuya concentración sea mayor a la admisible, así entonces se debe considerar los criterios de evaluación de la calidad del aire.

Desde 1986 la SEDUE (Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología) proporciona a la ciudadanía en forma diaria el Índice Metropolitano de Calidad del Aire (IMECA), con el propósito de informar acerca de los niveles de contaminantes en la Ciudad de México, este índice se proporciona para cada una de las cinco zonas, el valor de la norma corresponde a 100 y las excedencias a la misma se dan en rangos de 100 puntos. Los principales contaminantes en la Ciudad de México son: el monóxido de carbono, bióxido de azufre, el ozono, las partículas suspendidas y el plomo.

Un análisis de consultas medicas mostró que los cinco principales signos y síntomas manifestados por los pacientes fueron rinorrea, tos seca o productiva, fiebre, ardor de garganta e hiperemia faringe.

Las cuatro enfermedades respiratorias identificadas zona Metropolitana, de acuerdo con los signos y síntomas fueron: infección respiratoria aguda (75%), enfermedad pulmonar obstructiva crónica (22.8%) asma (1.5%) e infección respiratoria aguda baja (0.7%) que se presentaron con frecuencias similares en las distintas zonas.

Básicamente la legislación y la educación son los principios para evitarla. En México tenemos la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental, y el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica originada por la Emisión de Humos y Polvos, como instrumentos fundamentales para reglamentar y con ello minimizar los riesgos de los contaminantes.

### 3. EL SUELO

El suelo es la capa delgada superficial fértil de la corteza terrestre. Es la parte de la biosfera que mantiene un intercambio de materiales y energía con el agua, el aire y los seres vivos; el suelo se forma a través de los siglos pero puede ser destruido por el hombre en poco tiempo, por la alteración de su estructura o por la destrucción de los vegetales. Actualmente en nuestro País el 27% del territorio nacional se destina a las áreas de cultivo y pastizales; el 0.2% para uso urbano e industrial y el 72.8% restante, es compuesto por bosques, selvas, pantanos, zonas áridas, etc., pero estas son modificadas por el hombre mediante diversas actividades como la ganadería, la explotación forestal y agricultura.

#### 3.1 CONTAMINACIÓN DEL SUELO

La contaminación del agua y la atmósfera afecta a los suelos, debido a que en la lluvia las sustancias contaminantes del aire se disuelven y se infiltran en el suelo, convirtiéndose éste en gran receptor de esos desechos, así como de residuos sólidos de las zonas urbanas o industriales. Los contaminantes del suelo interfieren en los ciclos biológicos y ciclos de elementos tales como nitrógeno, carbono, oxígeno, que son la base de las proteínas, así como el ciclo del agua.

Los contaminantes se mueven dentro del suelo como lo hace el agua subterránea, obedeciendo a los fenómenos de infiltración, evaporación, difusión y transportación.

La contaminación por el sitio en que ocurre se puede clasificar en:

- a) Urbana
- b) Agrícola.

##### 3.1.1 CONTAMINACIÓN URBANA

Las ciudades y los núcleos de población producen desechos, algunos de los cuales se desalojan en las aguas negras y otros de tipo sólidos son depositados en grandes tiraderos, en los que proliferan insectos, roedores, microorganismos patógenos y aves carroñeras.

La basura dentro de las ciudades es grave y se han creado técnicas para eliminarla tal como:

- a) Incineración: Reduce el volumen de la basura y el costo de la transportación, sin embargo provoca contaminación del aire.
- b) Relleno sanitario: Evita el desarrollo de olores, moscas y ratas, si se encuentran cerca de las ciudades el costo de la transportación no es caro, pero en la mayoría de los casos el volumen de basura

es mayor que el del relleno, creando basureros al aire libre.

- c) Vaciado en el mar: En algunas ciudades costeras vierten la basura en el mar, provocando un deterioro en el equilibrio biológico del lugar.
- d) En composteo: Se separan los desechos orgánicos de los inorgánicos, es caro este método y puede provocar su mal manejo basureros al aire abierto

### 3.1.2 CONTAMINACIÓN AGRÍCOLA

Surge como resultado del uso de fertilizantes, plaguicidas y herbicidas que se aplican para aumentar la producción de alimentos y la eliminación de plagas.

El DDT fue utilizado durante la segunda guerra mundial, ya que abatió parásitos, redujo la mortalidad causada por paludismo, tifo, fiebre amarilla, encefalitis, mal del sueño, arrasó con las moscas, piojos, pulgas etc., pero por ser poco soluble en agua envenenó a las cadenas alimenticias, alterando el metabolismo de las aves, en el hombre provoca ansiedad, agitación, vómito, diarrea, dolor abdominal, depresión del sistema nervioso central, efectos tóxicos en el riñón, hígado y miocardio así como la posibilidad de causar cáncer y mutaciones. Actualmente, existen insecticidas más mortíferos que el DDT, pero una vez aplicados su poder tóxico disminuye al paso de pocos días como el Parathion, Lindano, etc.

En México existen normas y reglamentos, que regulan la contaminación del suelo sobre todo a la que se refiere a los residuos sólidos, tal como el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico, y las normas siguientes<sup>3</sup>: NOM-AA-015-1985, NOM-AA-016-1984, NOM-AA-018-1984, NOM-AA-021-1985, NOM-AA-022-1985. Además de existir normas para detectar contaminantes químicos como el azufre, fósforo, etc.

## 4. RESIDUOS PELIGROSOS

México mantuvo hasta hace unos años un intenso crecimiento industrial y uno de los más altos del mundo en población, estas circunstancias orillaron a intensificar el aprovechamiento de recursos naturales mediante la actividad minera, la siderurgia, la industria química, la petrolera y la petroquímica, etc. Todo lo anterior ha contribuido

---

<sup>3</sup> Informe de la Situación General en Materia de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente(1989-1990), CNE. p. 228, México 1992.

a mejorar el nivel de vida de la población, sin embargo ha repercutido en un incremento notable en la generación de *residuos*.

#### 4.1 GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

Debido a la diversidad de procesos y materias primas con los que trabaja la industria, los residuos que genera presentan una gran variedad de características, desde las que no presentan riesgos para la salud o el ambiente, hasta las muy peligrosas. La generación de residuos peligrosos es de varios millones de toneladas cada año, y corresponden a la actividad minera extractiva, la de fundición de metales, la industria de procesos químicos, etc.

#### 4.2 CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

La gran variedad y heterogeneidad de los residuos peligrosos dificulta el establecimiento de criterios claros de clasificación, sin embargo el proceso industrial que les da origen y las características que los hacen peligrosos es considerada en la terminología internacional o bien, la clave CRETIB para caracterizar los residuos peligrosos (Corrosivos, Reactivos, Explosivos, Tóxicos, Inflamables y Biológicamente Activos).

Antes de continuar, consideremos que los residuos sólidos son diferentes a los residuos peligrosos, el residuo es lo que sobra de un proceso que ya no es útil para este proceso pero si para otro, a diferencia del desecho que es llamado a lo que ya no sirve para nada.

Considerando que los residuos peligrosos en cualquier estado físico por sus características CRETIB representan un peligro para el equilibrio ecológico, es necesario definir cuales son esos residuos identificándolos y ordenándolos por su giro industrial y proceso, los generadores por fuente no específica, así como los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente, por tal motivo la NOM-CRP-001-ECOL/1993, establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y el procedimiento a seguir por el generador de residuos para determinar si son o no peligrosos.

### 4.3 MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS

Un mal manejo, como es la disposición no autorizada de los residuos en predios baldíos, sitios abandonados, lechos de ríos, o en el mar, causan grave deterioro de la calidad de los recursos y dada la persistencia de muchos de ellos pueden incorporarse en la cadena alimentaria y afectar notablemente el ambiente y la salud del ser humano, degradando su calidad de vida. La estrategia adoptada anteriormente por la SEDUE para el control de las sustancias tóxicas y peligrosas, en su primera etapa, establece la necesidad de reducir su generación por medio del reciclaje, los tratamientos físicos, químicos y biológicos, la incineración y los confinamientos controlados. A través de la concertación, la SEDUE logró que algunas empresas particulares instalaran plantas para el tratamiento y disposición final de sus residuos, En la actualidad se cuenta con plantas para reciclaje de solventes, plantas para reciclaje de baterías automotrices e industriales para la recuperación de plomo, confinamientos controlados abierto al público para la disposición final de residuos peligrosos y una para residuos no peligrosos, entre otros.

Los materiales y residuos peligrosos en nuestro país deberán ser manejados como lo marca la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente<sup>4</sup>, su Reglamento en materia de Residuos Peligrosos<sup>5</sup> y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP). La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, rehuso, reciclaje, tratamiento y disposición final. (Art. 150 de la LGEEPA).

Corresponde al Instituto Nacional de Ecología la regulación de las actividades relacionadas con el manejo de residuos peligrosos.

Para tal fin, el Instituto Nacional de Ecología (INE) cuenta con la Dirección General de Normatividad Ambiental, en la que se inscribe la Dirección de materiales y residuos peligrosos, quien es el responsable de atender estos asuntos, así como de otorgar apoyo técnico aquellas instancias municipales o estatales que lo requieran.

### 4.5 TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL

Para el tratamiento y la disposición final de los residuos de naturaleza peligrosa existen sitios autorizados oficialmente, aunque algunas estimaciones permiten concluir que tal vez sólo alrededor de 10% del total de residuos peligrosos generados en México recibe un manejo adecuado a través de los sistemas y de la infraestructura

<sup>4</sup> *Diario Oficial de la Federación* el, enero de 1988. Reformada el 13 de diciembre de 1996.

<sup>5</sup> *Diario Oficial de la Federación*, 25 de noviembre de 1988.

instalada. Existen más de 70 empresas autorizadas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes(SCT) para el transporte de residuos peligrosos que carecen de la autorización correspondiente del Instituto Nacional de Ecología e incurrir en ocasiones en prácticas irregulares como es el disponer residuos en barrancas o terrenos baldíos, por falta de sistemas de control adecuados para garantizar que la carga sea llevada a su destino legal.

Ahora bien la actividad de tratamiento y disposición final de los residuos industriales peligrosos tienen su fundamento en las siguientes leyes, reglamentos y decretos:

- La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
- El Reglamento de la misma ley en materia de residuos peligrosos.
- Siete normas técnicas ecológicas que cubren los criterios de peligrosidad y la operación de confinamientos controlados
- Decretos y acuerdos para la importación y exportación de materiales y residuos peligrosos, plaguicidas, así como sustancias tóxicas.

La infraestructura existente en México para el manejo de residuos peligrosos es muy limitada e insuficiente para procesar los varios millones de toneladas que se generan cada año. Dada la información disponible, no es posible consignar en este documento las empresas que manejan residuos peligrosos, sin embargo para esta información consultar "Bases para una Política de Residuos Peligrosos" publicado por el INE, (cuadro 3 al 12).

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**



## CAPÍTULO VII

### COSTOS

Reducir las indemnizaciones y gastos médicos es deseo de todo empresario, así como la fuerza impulsora del movimiento en favor de la SH en el trabajo. En los primeros tiempos, sólo a los costos directos se les daba importancia, pero a medida que se fueron acumulando datos se hizo claro que resultaban involucrados otros costos (los indirectos). En 1927 Henrich presento un trabajo que dio origen a la famosa proporción de 4 a 1, o sea los costos directos, son relativamente pequeños, los indirectos, son los importantes.

#### 1. COSTO ASEGURADO

El Reglamento para la clasificación de Empresas y Determinación del Grado de Riesgo del Seguro de Riesgos de Trabajo (RCEDGRSRT), presenta un catálogo de actividades que definen el grupo y clase a que debe pertenecer cada empresa, las disposiciones de este reglamento norman la clasificación y determinación del grado de riesgo y primas para la cobertura del Seguro de Riesgo del Trabajo. Las cuotas a pagar, se fijarán aplicando la prima que resulte de la clase y el grado de riesgo, las empresas revisarán anualmente su grado de riesgo, para determinar si aumenta disminuye o permanece, la disminución o aumento procederá cuando el índice de siniestralidad, de los riesgos determinados en el último año sea inferior o superior al del grado de riesgo en que la empresa se encuentre cotizando. Las empresas deberán calcular sus primas, multiplicando la siniestralidad de la empresa, por un factor de prima, y el producto se le sumará el 0.0025. La prima a aplicar sobre los salarios de cotización se calcula mediante la siguiente formula.

$$\text{PRIMA} = ((S/365)+V*(I+D)*(F/N)+M$$

Donde:

V = 28 años que es la duración promedio de vida activa de un individuo que no haya sido víctima de un accidente mortal o incapacidad permanente total.

F = 2.9, que es el factor de prima.

N = Numero de trabajadores promedio expuestos al riesgo.

S = Total de los días subsidiados a causa de incapacidad temporal.

I = Suma de los porcentajes de las incapacidades permanentes, parciales y totales, divididos entre 100.

D = número de defunciones.

M = 0.0025, que es la prima mínima de riesgo

Para el cálculo del índice de siniestralidad se realiza mediante el producto del índice de frecuencia por el índice de gravedad como se muestra a continuación:

El índice de frecuencia, es la probabilidad de que ocurra un siniestro en un día laborable.

$$If = (n(1000/90)/N)$$

donde n = número de casos de riesgos de trabajo terminados,

N = número de trabajadores promedio expuestos a los riesgos.

El índice de gravedad, es el tiempo perdido en promedio por riesgos de trabajo que produzcan incapacitados temporales, permanentes parciales o totales y defunciones, entre el número de trabajadores promedio expuestos al riesgo en el lapso que se analice.

$$Ig = ((S/365) + (0.16 * I) + (16 * D)) / N$$

donde N = número de trabajadores promedio expuestos a los riesgos.

S = Total de días subsidiados a causa de incapacidad temporal.

I = Suma de los porcentajes de las incapacidades permanentes parciales y totales.

D = número de defunciones.

### Índice de siniestralidad

$$Is = If * Ig = ((1000n/90) * ((S/365) + (0.16I) + (16D)) / N^2) * 1000000$$

donde 1000000 = ponderación para hacer más fácil la lectura y aplicación del Is.

365 = Número de días naturales del año.

0.16 = Factor de ponderación sobre la vida activa de un individuo que es víctima de un accidente mortal, o de una incapacidad permanente total.

90 = Factor de equilibrio; relativo al número de casos de riesgos de trabajo por cada mil trabajadores expuestos al riesgo.

La empresa deberá cubrir las cuotas patronales del Seguro de Riesgos de Trabajo con base en la clase, grado y prima que tengan asignados.

El IMSS, en relación a los riesgos y peligrosidad de las industrias, ha fijado cinco Clases que son:

Clase I : Riesgo ordinario de vida.

Clase II : Riesgo bajo.

Clase III : Riesgo medio.

Clase IV : Riesgo alto.

Clase V : Riesgo máximo

Una empresa que se inscriba por primera vez al IMSS o que cambie de actividad deberá identificar la actividad a que se dedica en los listados de actividades y ramas industriales que corresponden a cada una de las cinco clases antes precisadas y quedará catalogada en la clase en que dicha actividad se encuentre clasificada. El artículo 73 de la NLSS ordena que al inscribirse por primera vez en el instituto o cambiar de actividad, las empresas cubrirán la prima media de la clase que conforme al reglamento le corresponda de acuerdo a la tabla siguiente.

Prima media	En porcientos
Clase I	0.54355
Clase II	1.13065
Clase III	2.59840
Clase IV	4.65325
Clase V	7.58875

En la primera parte del penúltimo párrafo del artículo 72 de la NLSS dispone que al inscribirse por primera vez una empresa al IMSS o cambiar de actividad, las empresas cubrirán, en la clase que les corresponda conforme al reglamento, la prima media.

Todas las empresas excepto para las que se inscriban por primera vez al IMSS o que cambien de actividad deberán calcular su cuotas a pagar por el seguro de riesgos de trabajo aplicando los salarios bases de cotización de sus trabajadores la prima de riesgo.

## 2 COSTO NO ASEGURADO

Anteriormente con criterio similar los empresarios invariablemente pensaban que lo que pagan por primas a la compañía de seguros, representa el costo total de los accidentes, sin embargo, H.W. Henrich, estableció el costo indirecto de los accidentes de trabajo, además elaboró la siguiente lista de costos no asegurados:<sup>1</sup>

1. Costo del tiempo perdido por el trabajador accidentado.
2. Costo del tiempo perdido por otros trabajadores que tienen que suspender su labor:
  - a. A causa de curiosidad.
  - b. Por simpatía.
  - c. Para ayudar al compañero.
  - d. Por otras razones.
3. Costo del tiempo perdido por el supervisor u otros ejecutivos como sigue:
  - a. Ayudar al trabajador lesionado.
  - b. Investigar la causa del accidente.
  - c. Arreglar que se continúe la producción del trabajador herido, por algún otro trabajador.
  - d. Seleccionar, adiestrar o iniciar a un nuevo trabajador que sustituya al accidentado.
  - c. Preparar informes oficiales del accidente o asistir a las audiencias en los tribunales que tengan que ver con lo mismo.
4. Costos del tiempo empleado por el encargado de primeros auxilios y el personal del departamento médico, cuando no es pagado por la compañía de seguros, ISSSTE o IMSS.
5. Costo del daño causado a la máquina, herramienta u otros útiles, o bien del material desperdiciado.
6. Costo incidental debido a interferencia en la producción, falta de cumplimiento en la fecha de entrega de los pedidos, pérdida de primas, pago de indemnización por incumplimiento y otras causas semejantes.
7. Costo que tiene que desembolsar el patrón de acuerdo con los sistemas de bienestar y beneficio a los trabajadores.
8. Costo de continuar pagando los salarios íntegros del trabajador accidentado a su regreso al trabajo, aun cuando todavía su rendimiento no sea pleno por no estar suficientemente recuperado.

---

<sup>1</sup> "Industrial Accident Prevention", H.W. Henrich 4a edición.(Seguridad e Higiene Profesional, José Ma. de la Poza. Ed. Paraninfo, Madrid 1990).

9. Costo por concepto de la pérdida de utilidades en la productividad del accidentado y de las máquinas ociosas.
10. Costo de los daños subsecuentes como resultado de un estado emocional, o moral debilitada por culpa del accidente ocurrido.
11. Desembolso por concepto de los gastos generales fijos correspondientes al lesionado, a saber: luz calefacción, renta y otros renglones, los cuales siguen corriendo durante el tiempo en que el trabajador no produce.

Ahora bien como dice Henrich "esta lista no incluye todos los aspectos que podrían muy bien recibir atención, aunque delinea con claridad el círculo vicioso de todo accidente." Es conveniente subrayar que muchos detalles de un costo de accidente no asegurado no podrán ser esclarecidos mediante el sistema usual de costos. Por tanto, para obtener resultados razonablemente precisos es necesario que un empleado especializado en costos realice una inmediata y detallada investigación de todo accidente que ocurra y determine todos y cada uno de los renglones que afecten a los costos.

## 2.1 MÉTODOS PARA VALORAR LOS ACCIDENTES

Entre los métodos que son generalmente utilizados para calcular las pérdidas económicas debidas a los accidentes tenemos al método Henrich, Simonds y el de Los Elementos de Producción.

### MÉTODO HENRICH

Este sistema clasifica los costos en directos e indirectos:

$$C_t = C_d + C_i$$

siendo  $C_t$  = costo total  
 $C_d$  = costo directo  
 $C_i$  = costo indirecto  
 $C_i = 4C_d$

Los costos indirectos los forman aquellos desembolsos que no representan un hecho concreto, por ejemplo, cargas sociales de las indemnización al prestar auxilio, comentario de lo ocurrido, investigación del accidente, tiempo perdido por otros operarios, etc.

Henrich dedujo que los costos totales por lo general son igual a cinco veces el importe de los gastos directos.  $C_t = 5C_d$  aproximadamente.

Por lo que el costo total del accidente es el precio del seguro más los gastos no asegurados. Si consideramos constante el primer término se nos sigue presentando el inconveniente de valoración del segundo, gráficamente, se pueden conexas los costos no asegurados y el número de accidentes, la figura VII.1 relaciona los costos totales y el número de accidentes en una empresa<sup>2</sup>.

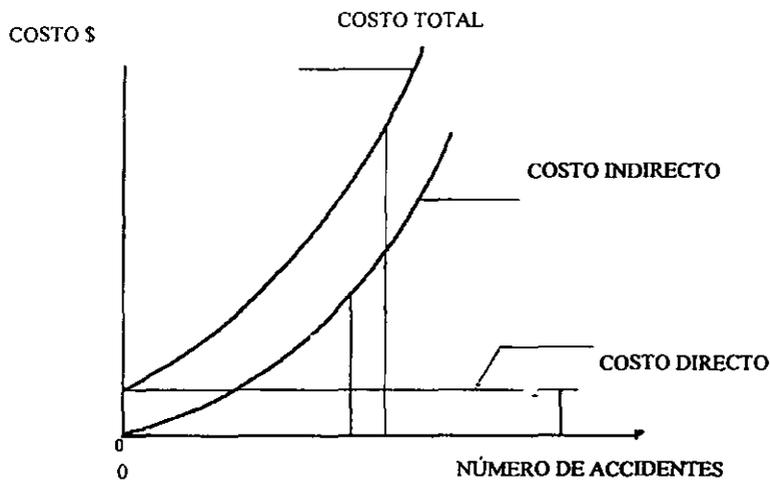


Figura VII.1 Relación costos número de accidentes

La relación puede presentarse de manera hiperbólica con asíntotas coincidentes con los ejes positivos de las abscisas y ordenadas, si dibujamos la curva CA y CP en un mismo sistema de coordenadas, encontramos gráficamente la relación existente entre costos totales y el número de accidentes que son producto de la inseguridad restante. Sumando en cada punto las ordenadas de las curvas CA y CP de la figura VII.2 obtendremos la curva que relaciona los costos totales con el número de accidentes que tenemos en la empresa.

<sup>2</sup> de la Poza José Ma., "Seguridad e Higiene Profesional", p.566.

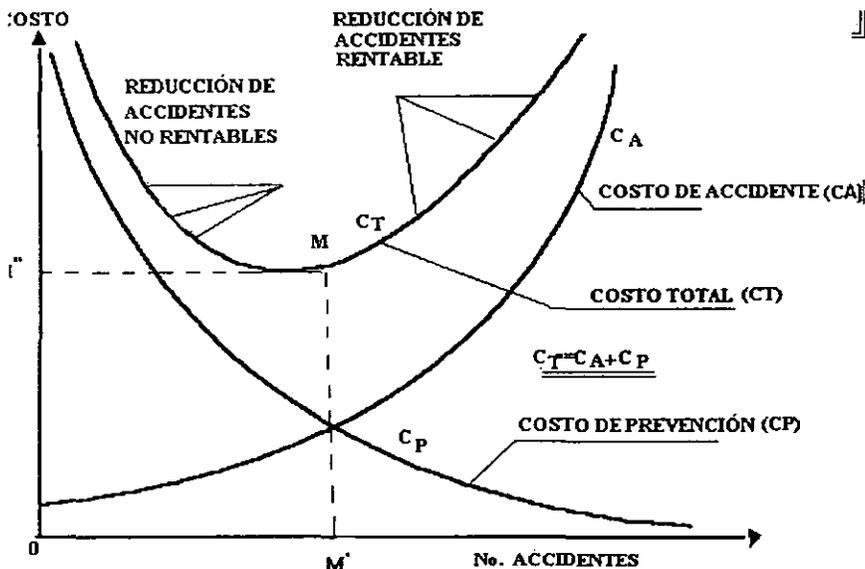


Figura VII.2 Relación costo número de accidentes

Del análisis de la curva se puede deducir que el punto óptimo económico del sistema "prevención-accidentalidad" se representa siempre para un determinado número de accidentes<sup>3</sup>. El costo del accidente está en función del tamaño de la empresa y la actividad a la que pertenece.

## MÉTODO SIMONDS

El método consiste fundamentalmente en el establecimiento de costos promedio, estándar, no asegurados, para cada uno de las cuatro clases de accidentes. Los promedios establecidos son aplicados al total de accidentes en cada categoría, dentro de un año "x", para llegar al costo total no protegido, los promedios establecidos se utilizarán cada año hasta que los cambios en la fábrica puedan poner en peligro su exactitud.

Las cuatro distintas clases de accidentes son:

1. Incapacidades parciales, permanentes y totales (C1).
2. Accidentes con tratamiento médico fuera de la fábrica (C2).

<sup>3</sup> Idem 2, p.568.

3. Accidentes con tratamiento médico de primeros auxilios, tiempo perdido menos de 8 hrs (C3).
4. Accidentes que no causan lesión, o pérdida de ocho horas hombre(C4).

Una vez conocidos los valores indicados, se puede obtener el costo total.

$$Ct=Cs+Cn$$

siendo Ct = costo total

Cs = costo asegurado

Cn = costo promedio de cada una de las cuatro categorías citadas.

Cn = C1+C2+C3+C4

## CAPÍTULO VIII

### DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE PARA *UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA*

Un error frecuente es implementar un plan de SH sin tomar en cuenta la situación actual del centro de trabajo, siendo esto no eficiente y además antieconómico.

Así bien para la elaboración de un plan de seguridad e higiene es necesario conocer a detalle las condiciones en que se encuentra la empresa o IE. Además se requiere contar con un sistema que nos proporcione información de las condiciones inseguras a fin de prevenir, controlar los accidentes y enfermedades profesionales, protegiendo tanto al trabajador, como a las instalaciones, maquinaria, etc. Así también como identificar las causas de los accidentes, estimar, valorar y controlar los riesgos entre otros puntos importantes. Todo lo anterior es el resultado del análisis del Diagnóstico Situacional (DS).

#### 1. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

**DEFINICIÓN :** El diagnóstico situacional es la identificación de los riesgos de trabajo mediante inspecciones, para valorar los riesgos posibles, aplicando medidas preventivas a los riesgos que pudieran ocasionar accidentes o enfermedades.

En el presente diagnóstico se considera los elementos mínimos indispensables para tener la información pertinente y adecuada, para que a partir de ella se diseñe un plan preventivo de SH factible, eficiente y productivo .

El DS consta fundamentalmente de la “Identificación de riesgos” y posteriormente nos llevará a una evaluación de estos. Incluyendo una hoja de reporte, Con el fin de tener una evaluación cualitativa y cuantitativa que permita una calificación del estado que guarda la IE con respecto a las condiciones de SH en el trabajo en el momento que se realizó.

## 1.1 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Los accidentes son causados por circunstancias o prácticas inseguras, combinadas o individuales. Resulta obvio que si queremos evitarlos así como los daños humanos que producen, es necesario descubrir cuales factores los causan y aplicar las medidas preventivas adecuadas antes de que ellas ocurran. Una inspección bien planeada y sistemáticamente realizada, constituye un medio eficaz para detectar causas del peligro.

Para una correcta identificación de riesgos es importante conocer el centro de trabajo además de contar con diagramas de flujo del proceso que se realice, analizar los puestos de trabajo.

La Institución Educativa en donde se aplica el diagnóstico consta de cuatro edificios en torno a un patio central en desnivel con áreas jardinadas.

El acceso principal nos ofrece una fachada porticada del edificio en forma de L que agrupa las aulas teóricas en cuatro niveles y los servicios generales se localizan en la planta baja.

Adosado en un extremo, se encuentra el tercer edificio, destinado para oficinas y laboratorio de computo.

Tiene un mezzanine, y el espacio interior de doble altura esta iluminado con tragaluces en el techo, es destinado para laboratorios y salones de clase.

En el cuarto edificio de dos pisos, la planta baja es utilizado para laboratorios en la planta baja y en el primer y segundo piso son utilizados como oficinas.

Su estructura es de concreto armado, muros de tabique vidriado, pisos de cerámica.

Para realizar un análisis más detallado consideramos dividir en seis diferentes secciones los edificios de la IE que son los siguientes:

- Edificio A (Dirección)
- Edificio B
- Edificio C
- Edificio D (Laboratorios)
- Edificio E (Cómputo)
- Edificio F (Metalurgia)

Como se pueden ver en el siguiente figura VIII.1.

### *Edificio de la Institución Educativa*

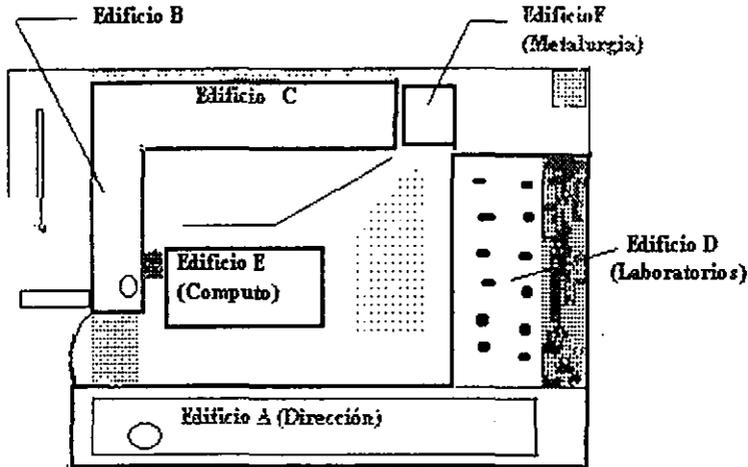


figura VIII.1

En el edificio A (Dirección), este edificio cuenta con el sótano donde se localiza El Auditorio, Salón de titulación, Las oficinas administrativas de servicios escolares, un taller de Imprenta y oficinas administrativas. En la Planta Principal se localiza la sección Administrativa, La Dirección, Biblioteca. Los tres pisos posteriores son salones de clases, en el cuarto piso se localiza el laboratorio de Sanitaria, y más oficinas administrativas.

En el edificio B cuenta con cuatro niveles donde se localizan la mayor cantidad de salones.

Edificio C en este edificio se encuentran diferentes laboratorios como son: en el cuatro piso los Laboratorios de Metalurgia, Mineralogía. En el tercer piso los laboratorios de Química, Expectrofotometría de Absorción Atómica, yacimiento y minerales, en el segundo piso se localizan salones de clase en el primer piso se localiza el Laboratorio o procesamiento de Datos Geofísicos, Paleontología laboratorio de fluidos de perforación. En la Planta Principal se localizan tres talleres el de Carpintería y pintura, el de electricidad, el de Herrería y cerrajería.

Edificio D En este edificio se localizan los laboratorios de Mecánica de sólidos, Resistencia de Materiales, Térmicas, Fluidos y de máquinas eléctricas.

Edificio E, este edificio cuenta con el laboratorio de cómputo.

El Edificio F es de dos pisos y en la planta baja se localiza el laboratorio de Laminación y Mecánica de Rocas en el primer piso se localiza el laboratorio de Yacimientos y metalurgia y en el tercer piso se localiza el Departamento de Minas además enfrente del laboratorio de máquinas eléctricas se localiza una subestación.

Para nuestro diagnóstico se realizaron varios recorridos, para conocer acerca de los puestos de trabajo, y labores que realizan en cada taller, laboratorio, oficina, de esta manera se conocieron los procesos realizados. Se hicieron encuestas de probabilidad de que ocurran accidentes y la gravedad de ellos, o que por alguna condición insegura ha provocado accidentes o actos inseguros

## 1.2 LISTA DE VERIFICACIÓN

La lista de verificación es utilizada como apoyo técnico en el recorrido de un diagnóstico situacional, en el cual se consideran: el área de o lugar de inspección, fecha de inspección, quien realiza la inspección, las características técnicas según las normas vigentes y las observaciones de la persona que realiza el recorrido, para que sean consideradas estas observaciones en la evaluación de riesgos.

Para la lista de verificación se consideraron diez rubros importantes para identificar los riesgos posibles de los cuales se elaboraron diez formatos que son<sup>1</sup>:

1. PLANTA FÍSICA
2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS
3. SERVICIOS
- 4 . MANEJO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES
- 5 . EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL
- 6 . ORDEN Y LIMPIEZA
7. CONDICIONES DE AMBIENTE DE TRABAJO
- 8 . SISTEMAS CONTRA INCENDIO
- 9 . SEÑALES, AVISOS DE SEGURIDAD Y CÓDIGO DE COLORES
- 10 .OFICINAS

Para el llenado de los formatos se realizó un recorrido sensorial, cuestionarios, preguntas a los trabajadores, documentación, etc., se verificó el cumplimiento de las especificaciones en cuanto a los formatos en cada rubro. Posteriormente se realizó un recorrido general y se llegó a la tabla siguiente, sin embargo cabe aclarar que para cada uno de los almacenes, auditorios, baños, biblioteca, laboratorios, oficinas, salones y talleres se realizó el llenado de los formatos de los diez rubros .

---

<sup>1</sup> Ver anexo A

## RIESGOS IDENTIFICADOS

HOJA DE REPORTE

Lugar: Institución Educativa de Nivel de Estudios

Fecha 2 de Febrero 1998

Superiores

CONCEPTO	PUNTOS MÁXIMOS	PUNTOS OBTENIDOS	OBSERVACIÓN	%
1. Planta física	17	11	Cumple en un	65
2. Instalaciones eléctricas	9	1	Cumple en un	11
3. Servicios	7	6	Cumple en un	86
4. Manejo, transporte de sustancias químicas	16	6	Cumple en un	37
5. Equipo de protección	8	4	Cumple en un	50
6. Orden y limpieza	11	8	Cumple en un	72
7. Condiciones del ambiente	7	2	Cumple en un	28
8. Sistemas contra incendios	5	3	Cumple en un	60
9. Señales, avisos de SH	5	1	Cumple en un	20
10. Oficinas	8	2	Cumple en un	25
TOTAL	93	44	Cumple en un	47

Firma del responsable \_\_\_\_\_

En la tabla anterior se observa que la IE no cumple al cien por ciento con las normas establecidas de SH emitidas por la STPS, debido a que hay zonas que si las toman en cuenta dichas consideraciones, pero es obligación de la IE cumplir con todas las normas de SH; de los diez rubros analizados en forma general cumple solo el 47% en promedio.

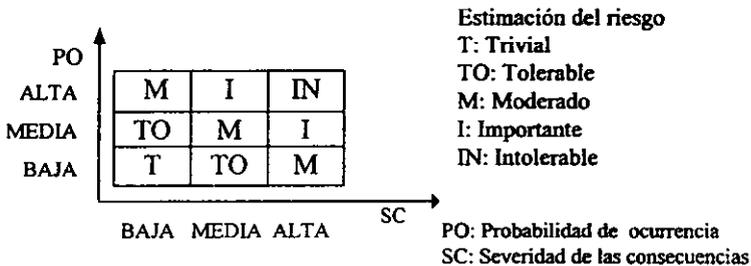
## 1.3 EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS

Con lo anterior y el método cuantitativo utilizado para estimar riesgos el RMPP(Risk Management and Prevision Program) que consiste en determinar la matriz de análisis de riesgo a partir de los valores asignados para la probabilidad y las consecuencias de acuerdo con los siguientes criterios :

PROBABILIDAD DE QUE OCURRA EL DAÑO		SEVERIDAD DE LAS CONSECUENCIAS	
Alta	Siempre o casi siempre	Alta	Extremadamente dañino (amputaciones, intoxicaciones, lesiones muy graves, etc.)
Media	Algunas veces	Media	Dañino (quemaduras, fracturas leves, sordera, etc.)
Baja	Raras veces	Baja	Ligeramente dañino (cortes, molestias, irritaciones del ojo, etc.)

### VALORACIÓN DEL RIESGO

El valor obtenido en la estimación anterior permitirá niveles de riesgo como se puede ver representada en la siguiente matriz de análisis de riesgos, permitiendo a partir de estos valores decidir si los riesgos son tolerables o por el contrario se deben adoptar acciones, estableciendo en este caso el grado de urgencia en la aplicación de las mismas.



En el recorrido realizado Existen cuatro laboratorios que son el de Química, Espectrofotometría de Absorción Atómica, Sanitaria, Metalurgia de Laminación y Mecánica de Rocas que manejan reactivos químicos peligrosos, que son cancerígenos, explosivos, inflamables<sup>2</sup>, en el cual se presenta un inadecuado almacenamiento y transporte de químicos, se observó la falta de extinguidores en los edificios C, A, E.

Así entonces con la información se construye una lista de condiciones.

<sup>2</sup> Ver apéndice B.

Edificio A(Dirección)

LUGAR	CONDICIÓN INSEGURA	PROBABILIDAD DE QUE OCURRA EL DAÑO	SEVERIDAD DE LA CONSECUENCIA	VALORACIÓN DEL RIESGO
Gabinete de Topografía	Almacén de solventes inadecuado	A	A	IN
	Área de trabajo no limitada	B	B	T
	Falta de equipo de protección	M	A	I
	Falta orden y limpieza	B	B	T
	Instalación eléctrica provisional	B	M	TO
Biblioteca	Entrada y salida mal diseñada	M	A	I
	Falta orden y limpieza	B	M	TO
	Mal diseño de la salida de emergencia	M	A	I
	Falta señalización en extintores	M	A	I
	Falta ventilación	M	M	M
	Obstrucción al paso	M	B	TO
	Pasillos para tránsito inadecuados	B	B	T
Señalización no adecuada	M	M	M	
Dpto. de Publicaciones	Falta extintores	A	A	IN
	Falta señalización	M	A	I
	Falta ventilación	M	A	I
	Instalación eléctrica provisional	M	M	M
Fotólito	Almacén inadecuado	M	B	TO
	Falta señalización	M	A	I
	Falta ventilación	M	A	I
	Instalación eléctrica provisional	M	M	M
Ing. Sanitaria	Falta extintores	A	A	IN
	Falta piso antiderrapante	M	M	M
	Falta regadera industrial	M	A	I
	Falta señalización	B	A	M
	Falta ventilación	M	M	M
	Instalación eléctrica provisional	B	A	M

Edificio D (Laboratorios)

LUGAR	CONDICIÓN INSEGURA	PROBABILIDAD DE QUE EL OCURRA DAÑO	SEVERIDAD DE LA CONSECUENCIA	VALORACIÓN DEL RIESGO
Laboratorio de Resistencia de Materiales	Caja eléctrica abierta	B	M	TO
	Estiba inadecuada	B	M	TO
	Falta barandal a la escalera	B	M	TO
	Falta código de colores	B	B	T
	Falta conectar a tierra física al equipo	M	M	M
	Falta de piso llano			
	Falta extintor	B	M	TO
	Falta orden	B	M	TO
	Falta señalización	B	B	T
	Obstrucción en la toma para bomberos y no hay mangueras	B	M	TO
		B	A	M

A : Alta  
M : Media  
B : Baja

IN : Intolerable  
Y : Importante  
M : Moderado  
TO :Tolerable  
T : Trivial

Edificio E (Cómputo)

LUGAR	CONDICIÓN INSEGURA	PROBABILIDAD DE QUE OCURRA DAÑO	SEVERIDAD DE LA CONSECUENCIA	VALORACIÓN DEL RIESGO
Centro de Cálculo	Almacén inadecuado	M	B	TO
	Falta extintores	M	A	I
	Falta señalización	M	A	I
CONACYT	Falta espacio	M	B	TO
	Falta extintores	M	A	I
	Falta señalización	B	A	M

Edificio F (Metalurgia)

LUGAR	CONDICIÓN INSEGURA	PROBABILIDAD DE QUE OCURRA DAÑO	SEVERIDAD DE LA CONSECUENCIA	VALORACIÓN DEL RIESGO
Laboratorio de Laminación y Mecánica de Rocas	Falta regadera industrial	A	A	IN
	Falta ventilación	M	M	M
	Manejo inadecuado de químicos	M	A	I
	Obstrucción al paso	M	M	M
Laboratorio de Yacimientos y Minerología	Almacén inadecuado de solventes	M	A	I
	Falta equipo de protección			
	Falta extintores	M	B	TO
	Falta orden y limpieza	M	A	I
	Falta señalización	M	B	TO
Falta ventilación	M	A	I	
		M	M	M

A : Alta  
M : Media  
B : Baja

IN : Intolerable  
Y : Importante  
M : Moderado  
TO : Tolerable  
T : Trivial

Edificio C

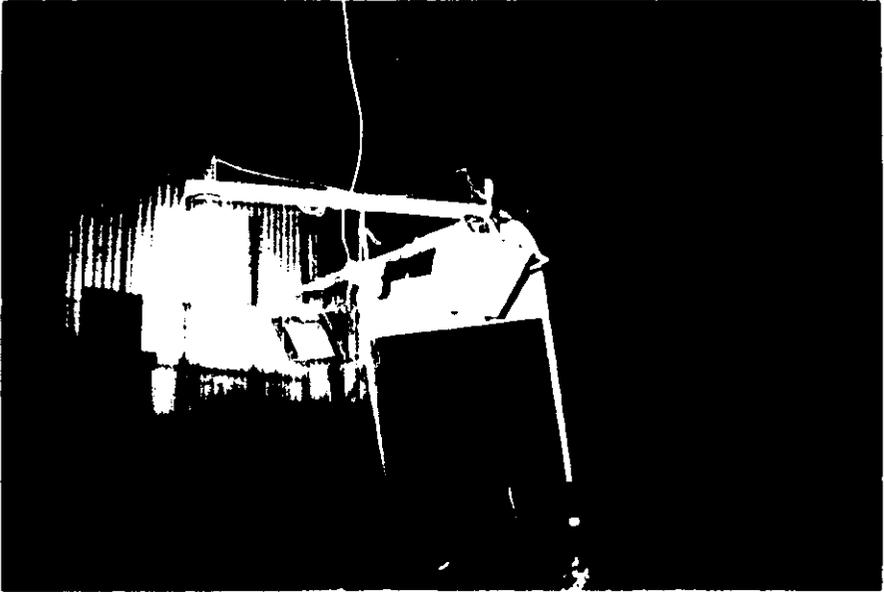
LUGAR	CONDICION INSEGURA	PROBABILIDAD DE QUE EL OCURRA DAÑO	SEVERIDAD DE LA OCURRENCIA	VALORACION DEL RIESGO
Laboratorio de Expectrometría de Absorción Atómica	Falta de conexión a tierra física del equipo eléctrico	A	A	IN
	Falta orden y limpieza	A	A	IN
	Falta regadera industrial	A	A	IN
	Falta señalización	B	A	M
	Falta ventilación	M	A	I
	Manejo y transporte inadecuado de sustancias químicas	M	A	I
Taller de carpintería y Pintura	Area de trabajo no limitada	A	M	I
	Estiba inadecuada	M	A	I
	Falta equipo de protección	M	A	I
	Falta guardas	A	B	M
	Falta orden y limpieza	A	M	I
	Falta señalización	M	M	M
	Falta ventilación	M	M	M
Instalación eléctrica provisional	A	A	IN	
Taller de Electricidad	Falta espacio	A	A	IN
	Estiba inadecuada	B	B	T
	Falta orden y limpieza	B	B	T
Taller de Herrería , Plomería y Cerrajería	Instalación eléctrica provisional	M	A	Y
	Almacén de solventes inadecuado	A	A	IN
	M	M	A	I
	Área de trabajo no limitada	M	A	I
	Caja eléctrica abierta	M	A	I
	Estiba inadecuada	M	A	I
	Falta código de colores	A	A	IN
	Falta equipo de protección	M	M	M
	Falta orden y limpieza	M	A	I
	Falta señalización	M	A	I
Falta ventilación	M	A	I	
Instalación eléctrica provisional	M	A	I	

A : Alta  
M : Media  
B : Baja

IN : Intolerable  
Y : Importante  
M : Moderado  
TO :Tolerable  
T : Trivial

A continuación se muestran en fotografías, el desorden y la falta de higiene que impera en los talleres de la institución educativa y por lo cual es necesario medidas preventivas

FOTOGRAFÍAS DEL TALLER DE CARPINTERÍA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA



Fotografía No.1



Fotografía No.2

FOTOGRAFÍAS DEL TALLER DE HERRERÍA, PLOMERÍA Y CERRAJERÍA  
DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA



Fotografía No.3



Fotografía No.4



## CAPÍTULO IX

### PROPUESTA DE UN PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE PARA UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

#### 1. PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

El plan en el centro de trabajo es el conjunto de acciones articuladas, encaminadas a mejorar la productividad y calidad a través de la protección de sus recursos humanos y materiales contra los accidentes y enfermedades de trabajo.

El plan para que sea funcional, tiene que partir de su realidad actual, ésta realidad nos la da el diagnóstico situacional, ya que las condiciones de la empresa pueden no ser las mejores ni las oportunas para llevar acabo las correcciones primordiales; así lo tendrá que decidir el o los responsables del plan, apoyándose en su conocimiento de la situación de la empresa o institución y sobre todo en su experiencia.

Todo Plan de SH debe ser formulado estratégicamente de modo que sea capaz de llevarse acabo y poder realizar mejoras en las áreas de trabajo y en la actitud del personal, de esta manera disminuir las condiciones y actos inseguros.

El plan persigue un objetivo que mediante una adecuada planeación se involucran políticas procedimientos y programas necesarios para su buen funcionamiento, además con una adecuada organización, en donde la dirección debe actuar continuamente sin olvidar mantener un adecuado control mediante normas, operación de control mediante normas, operación de controles e interpretación de resultados.

El plan que aquí se propone es cíclico, interactivo y podrá ser revisado periódicamente y de esta manera actualizarlo cuando sea necesario.

En el presente capítulo se elabora una Propuesta de un Plan de Seguridad e Higiene para una IE, basado en resultados del diagnóstico del capítulo anterior

## 1.1 OBJETIVO DEL PLAN

El objetivo general muestra lo que espera alcanzar en el futuro, es el resultado deseado y en nuestro caso es:

Mediante la adopción de medidas preventivas, minimizar las condiciones y actos inseguros que puedan ser agentes dañinos, de pérdidas humanas y materiales.

## 1.2 OBJETIVOS PARTICULARES

1. Crear un Departamento encargado de la SH que colabore con la CSH.
2. Crear un comité de SH
3. Capacitar a los trabajadores de las acciones a seguir en cuanto a SH.
4. Crear y dar a conocer un programa de emergencia(terremotos, incendios, etc.)
5. Dar información sobre SH a todos los trabajadores.
6. Determinar lugares para la recepción de sugerencias sobre SH.
7. Formar al personal para erradicar los malos hábitos, fomentar el espíritu de grupo, adquirir mayores conocimientos y cultura.
8. Realizar recorridos de SH cuatro veces al año
9. Reducir condiciones inseguras de la biblioteca, laboratorios y talleres.
10. Responsabilizar y atribuir tanto a los trabajadores como a los encargados de la ejecución de SH.

## 2 PLANEACIÓN

La planeación se efectúa por la formulación de un sistema de procedimientos y políticas que reflejan los objetivos básicos y metas.

### 2.1 POLÍTICAS

Políticas: son guías que canalizan la actuación en el proceso de la toma de decisiones y aseguran su consistencia con el plan a fin de alcanzar los objetivos.

1. Acatamiento de las indicaciones de SH por parte de los trabajadores.
2. Capacitación a todos los trabajadores en materia de SH.
3. Cumplir con la normatividad vigente en SH.
4. Información general de SH a todos los trabajadores.

5. La seguridad e higiene primordial para lograr un trabajo de excelencia.
6. Responsabilizar a los trabajadores en la utilización y uso adecuado de su equipo de protección.

## **2.2 PROCEDIMIENTOS O FORMAS DE ACCIÓN**

Mediante un estudio de SH se determinaron los resultados proporcionados por el diagnóstico situacional del capítulo anterior, estos resultados se tomaron como base para formular las acciones que se presentan a continuación.

1. Creación de un Departamento de SH, podrá lograr una mejor administración de la seguridad e higiene en lo que se refiere a una adecuada investigación de accidentes, elaboración de cursos de seguridad e higiene, distribución correcta de tareas, determinar responsabilidades, etc.
2. Creación de un Comité de SH. La creación de este comité será un apoyo técnico para obtener resultados verídicos en la investigación de riesgos, accidentes, en las acciones que lleve a cabo el Departamento.
3. Elaboración de un programa de formación y capacitación de personal. La elaboración de este programa, permitirá la concientización individual y colectiva sobre SH, permitirá descubrir el proceso de la causas y efectos de los accidentes, creará un sentido de responsabilidad tanto en las personas encargadas de la SH, como de todos los trabajadores.
4. Creación de un medio ambiente físico de trabajo idóneo. Previniendo las posibles condiciones de accidentes y enfermedades peligrosas, esté, reunirá los resultados de los estudios de los factores que influyen al trabajador, considera a la SH en su conjunto, permitirá una constante revisión y actualización de las medidas de SH.
5. Creación de un programa de emergencia. Este programa identificará y señalará tanto las áreas y rutas más seguras en caso de emergencias, los simulacros nos servirán para probar su efectividad y realizarle las adaptaciones convenientes habrá programas especiales para incendios, terremotos.

## **2.3. PROGRAMAS**

### **2.3.1. PROGRAMA DE COMUNICACIÓN.**

Objetivo:

Informar de las medidas adoptadas sobre seguridad a todos los trabajadores.

Informar sobre riesgos específicos impidiendo que se cometan por la falta de información.

Acción a seguir:

Reglas y normas de SH que se deben respetar.

Responsabilidades y atribuciones tanto de los trabajadores como de los encargados de la SH.

Forma de comunicación.

Comunicación mediante boletines informativos reuniones y sistemas de sugerencia.

Participantes :

Todo el personal.

Responsabilidad:

El departamento de SH.

La dirección general y los diversos organismos directivos serán responsables del programa.

### **2.3.2 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN DE SH**

Objetivo:

Elaborar programas de capacitación a lo que se refiere en SH a nivel general de la organización, con el fin de disminuir los riesgos inherentes al trabajo.

Acción a seguir:

Homogeneización de los códigos de señalización y comunicación.

Preparación del equipo responsable de la SH.

Ejercicios prácticos y periódicos sobre la prevención de accidentes.

Participantes:

Todos los trabajadores.

Responsabilidad:

Básicamente el departamento de SH.

La dirección general y los diversos organismos directivos serán los responsables del programa.

### **2.3.3 PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE EQUIPO, MATERIALES E INSTALACIONES**

**Objetivo :**

Mantener el medio ambiente de trabajo libre de condiciones inseguras, detectar, evaluar y controlar las posibles causas de los accidentes debidas a condiciones inseguras.

La falta de normalización y estandarización de los dispositivos de mando conjugado con los de una mala señalización, es uno de los principales motivos de accidente.

**Campo de acción :**

En las instalaciones y equipos de talleres y laboratorios.

En la estiba y almacenamiento de materiales de talleres y de laboratorios.

**Participantes :**

Todos los trabajadores, equipo, materiales e instalaciones de la institución.

El departamento de SH en colaboración con la CSH.

### **2.3.4 PROGRAMA DE EVACUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA**

El programa de evacuación de emergencias comprenderá subprogramas para incendios, terremotos y demás imprevistos.

**Objetivo:**

Proteger al personal, usuarios e instalación, ante la eventualidad de un siniestro.

**Campo de acción:**

La cobertura es para todos los trabajadores y visitantes del inmueble ocupado, siendo de carácter permanente y con actualización periódica anual.

**Responsabilidad:**

Básicamente el departamento de SH.

La secretaría general y los diversos organismos directivos serán responsables del programa.

### 3. ORGANIZACIÓN

Es la estructuración técnica de las relaciones que debe darse las jerarquías, funciones y obligaciones individuales necesarias con el fin de cobrar una eficiencia.

#### 3.1 JERARQUÍA

Es la delimitación de la responsabilidad de cada nivel.

El Departamento de SH: tiene como objetivo planear, implementar, evaluar y coordinar la ejecución de los asuntos de carácter de SH. Estará constituido por un jefe de departamento y tres unidades de trabajo.

La creación y funcionamiento del departamento de SH deberá contar con la aprobación y apoyo de la máxima jerarquía de la Institución para garantizar el cumplimiento y la efectividad de sus tareas, por lo que dependerá directamente de la Secretaría General. Por otro lado, las personas que integren al comité y al departamento de SH deben tener poder de decisión, características de salud y aptitudes que las hagan idóneas para ocupar estos cargos.

El Comité de SH estará constituido, por un coordinador que será el responsable de resolver los problemas de SH en la Institución Educativa y de las acciones a seguir en casos de emergencia, dos representantes de la CSH integrados por:

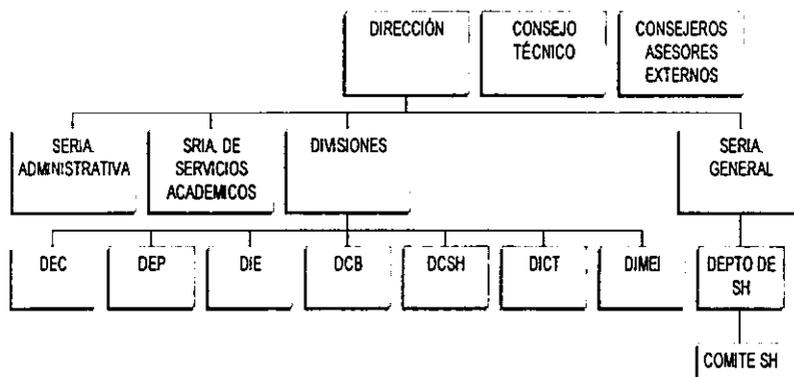
Un representante por la dirección

Un representante por el sindicato

Ya que estos representantes en forma directa son los responsables de que se realicen recorridos y apliquen las medidas de seguridad correctamente como lo marca la Ley.

Un representante por cada división, que será el soporte técnico en los recorridos y su punto de vista en la solución de problemas serán de gran importancia ya que estas personas deben ser expertos en su área de trabajo.

## ORGANIGRAMA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA



## ORGANIGRAMA DEL DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE PARA INSTITUCIÓN



### 3.2 FUNCIONES

Es la determinación de las actividades necesarias para lograr un fin.

El Departamento de SH tiene las funciones siguientes.

1. Elaborar un programas que corrija las condiciones y actos inseguros.
2. Elaborar un programa de evacuación en caso de emergencia.
3. Crear un ambiente físico de trabajo idóneo con base a la información recopilada en las inspecciones que realice.
4. Elaborar estadísticas con respecto a seguridad e higiene.
5. Escoger el equipo adecuado de protección para cada trabajador.
6. Realizar inspecciones cuatro veces al año.

Las funciones del Comité de SH son: Dar recomendaciones sobre SH en las áreas de trabajo de acuerdo a la legislación y normas vigentes, así como a los planes y programas de SH. Por lo tanto está obligado a conocer e informarse en cuanto a SH.

### 3.3 OBLIGACIONES

Son las que tiene en concreto cada unidad de trabajo

El Departamento de SH: dentro de sus obligaciones tiene que:

- A. Crear una normatividad interna para procurar una SH en el personal y equipo
- B. Vigilar que se cumplan y corrijan las condiciones y actos inseguros.
- C. Buscar las causas de accidentes y eliminarlas,
- D. Formar nueva gente con conocimientos en SH.
- E. Reportar trimestralmente a sus superiores de sus actividades
- F. Tomar en cuenta las recomendaciones hechas por al comisión

Funciones y obligaciones de la Coordinación de SH son :

Apoyar al departamento de SH, en aspectos técnicos referentes a los procesos especiales que son elaborados en las instalaciones.

Sugerir posibles soluciones para las condiciones inseguras de las áreas de trabajo.

Las funciones y obligaciones del Departamento de SH, serán reportadas a la Secretaria General, quien será la responsable ante la dirección a lo que se refiere a la Seguridad e Higiene y además aportará todas las facilidades necesarias para poder realizar cambios pertinentes.

## **4. DIRECCIÓN**

### **4.1 MANDO**

El puesto de mando deberá:

1. Estar integrado por el departamento de SH, por la CSH y por el coordinador del comité de SH y los representantes de cada división.
2. Instalarse en un sitio previamente definido por el comité y conocido por los miembros del departamento de SH y la CSH, (Oficina del departamento de SH).

### **4.2 COMUNICACIÓN**

Es informar a la dirección, de todos los elementos que deben conocerse, así como transmitir a cada área de la empresa o institución las ordenes de acción necesarias, debidamente coordinadas.

1. El Departamento de SH informará semestralmente sus gastos junto con las actividades realizadas.
2. Se dispondrá de medios para permitir la comunicación con todos los trabajadores, a su vez los trabajadores podrán hacer llegar sus opiniones por medio de un sistema de sugerencias instalado en el edificio.
3. El Departamento de SH convocará la reunión del Comité y CSH cada fin de mes, y se comunicará a la comunidad de lo acontecido.

### **4.3 SUPERVISIÓN**

El departamento de SH revisará, evaluará y actualizará en forma periódica al plan, con el fin de ver su funcionalidad, sus alcances y limitaciones e identificar las medidas aplicables para corregir sus debilidades.

## **5. CONTROL**

El control nos permite medir los resultados actuales y pasados en relación con los esperados, para corregir y formular nuevos planes.

La función control en el plan de SH se aplicará en:

1. Control de acciones.
2. Reglas y normas de SH.
3. El control e interpretación de resultados

Puesta en acción.

Hecho el plan, entrará en vigencia a partir del final del período escolar inmediato, a fin de computar sus resultados, luego se reestructurará de acuerdo a las circunstancias cambiantes.

### Conclusiones

El Plan de SH influye sobre todos los elementos causantes de los accidentes, trata de minimizar las causa de los accidentes, protege en forma general al factor humano, maquinaria, e instalaciones, permite un mejor funcionamiento y rendimiento del trabajador y del grupo; aumenta la productividad y disminuye los costos de accidentes.

## CAPÍTULO X

### ANÁLISIS ECONÓMICO.

Para poder llevar a cabo un Plan de Seguridad e Higiene es necesario tener presente las inversiones ya sea desde el diseño de la planta hasta la ejecución del mismo.

Nos debemos hacer algunos cuestionamientos, como :

De que tipo de institución educativa se trata, si es de gobierno, privada, de nivel profesional, medio superior o otra

El objetivo de la inversión es reducir al máximo los costos de accidentes y dejar como margen aquellos que en un x por ciento son producto del azar.

El plan de inversiones, se hará mediante una inversión inicial y gastos sucesivos durante el periodo de vida del plan. Además la inversión es para el mejoramiento en SH en la IE.

Para cuantificar un plan de inversiones en seguridad y analizar su rentabilidad se harán algunos análisis de las inversiones: Personal, material, tarea y medio ambiente.

El primer paso y el más importante es el estudio de inversiones de capital humano.

#### **1 INVERSIÓN DE LA SEGURIDAD EN UNA EMPRESA.**

##### **1.1 INVERSIÓN DE CAPITAL HUMANO.**

Se puede medir los recursos humanos cualitativa y cuantitativamente; el número de personas, el número de horas hombre, o el tanto por ciento de población activa de un país, son unidades dimensionales de tipo cuantitativo; en tanto que la habilidad, los conocimientos y otros, son unidades dimensionales de tipo cuantitativo. En el caso de los recursos humanos se tiene que considerar igualmente los gastos que se efectúan en la inversión del capital humano y que se pueden clasificar en dos grandes criterios:

#### **GASTOS DE PREPARACIÓN O PERFECCIONAMIENTO.**

Su objetivo es el aumentar la capacidad del individuo, desde un punto de vista específico, como la educación general, la formación ocupacional, o la educación mediante programas especializados.

- a) **Gastos de formación ocupacional:** de grupo, individual, con el fin de aprender, mejorar, cambiar actitudes y motivar.
- b) **Gastos de aprendizaje** de operaciones secundarias, como mantenimiento, prácticas, demostraciones y películas.
- c) **Entrenamiento** de especialistas en seguridad, estudios
- d) **Seminarios** de ejercicios de conjunto, prácticas.
- e) **Homogeneización** de los códigos de comunicaciones y su estudio

### **GASTOS DE CONSUMO.**

Diferente de los gastos y que influyen en el mejoramiento del individuo, como los gastos de bienes y servicios, sanidad y alimentación especial, seguridad e higiene

- a) Gastos ocasionados por el estudio de seguridad de personal
- b) Gastos ergonómicos de protección de personal
- c) Preparación de instrucciones programadas
- d) Gastos administrativos
- e) Gastos de investigación permanente sobre seguridad de personal.

Así la inversión en seguridad, no puede ser llevada a cabo de una sola vez sino que será progresiva. Se iniciará por la inversión de formación ya que el hombre a medida que incrementa sus conocimientos, aumenta su productividad y disminuirá las causas de riesgos de accidentes.

### **1.2 COSTOS DEBIDOS AL PLAN DE SEGURIDAD DE MATERIAL Y EQUIPO.**

Sin lugar a dudas es el más fácil de presupuestar debido a que se traduce en:

Costos en instalación de guardas y mecanismos de protección adicionales que necesitan los equipos de acuerdo a los puntos de operación peligrosos, determinados en el estudio de seguridad.

Disposiciones de almacenamiento y costos resultantes de los mecanismos de seguridad por utilizar .

Costos por adquisición de equipos adicionales.

Este costo de herramientas mediante su reposición debido a la inutilización de las mismas como consecuencia de los accidentes.

Costos debidos al plan de seguridad de la tarea.

Por lo general, la mayor parte de las inversiones está dedicada al trabajador en función de la ejecución de su trabajo; otro concepto traducido en costos será el de los diversos estudios, como el de tiempos y movimientos, análisis del comportamiento individual, y normas de estandarización dimensionales del puesto de trabajo.

La organización, reorganización de tareas, necesita de tiempos y medios adicionales que se traducirán en un costo de tipo administrativo.

Estos conceptos más otros que surjan constituirán los costos de inversiones.

Toca al equipo de seguridad, responsable del estudio y formulación del plan de seguridad, realizar todos los estudios, formular las hipótesis, realizar previsiones para los cinco años y en base a resultados, cuantificar sus respectivas necesidades de inversión de acuerdo a los requerimientos del plan, que de otra manera, no podrá ser puesto en ejecución.

Un Plan de seguridad se efectúa de acuerdo a sus lineamientos generales y específicos, omitir algo o una parte, le resta la esperada efectividad y equivale a mayores desembolsos en el futuro como causa de los malos resultados obtenidos.

## **2 ANÁLISIS DE COSTOS DEL PLAN**

### **2.1 COSTO DE MATERIALES**

En el recorrido realizado en la Institución Educativa se observaron ciertas irregularidades que pueden ser atendidas además de realizar un programa de recorrido trimestral para poder llevar acabo los cambios necesarios dependiendo de los resultados que arrojen las inspecciones, y de esta forma atacar inmediatamente las causas que provoquen mayor riesgo de accidentes pero tampoco se debe olvidar las causas que no son tan riesgosas.

A continuación se cita las causas de mayor riesgo encontradas y su posible solución.

Lugar	Solución	Especificación	Costo unitario	Pzas	Costo total pesos
<b>GABINETE DE TOPOGRAFÍA</b>					
Almacén de solventes inadecuado	Vitrina	1m x 0.50m x 0.50	\$ 400	1	\$ 400
Equipo de protección	Bota industrial	con casquillo	\$ 110	5	\$ 550
<b>BIBLIOTECA</b>					
Falta de señalización	Letreros	Avisos de seguridad	\$15	10	\$150
<b>INGENIERÍA SANITARIA</b>					
Extintores	Extintores	contra productos químicos CO <sub>2</sub> , Halones etc.	\$1000	2	\$2000
Falta regadera industrial	Colocar regadera	tipo industrial con instalación	\$500	1	\$500
<b>EXPECTROMETRIA</b>					
Falta orden y limpieza	Limpiar y ordenar	El mismo trabajador			
Falta regadera industrial	Colocar regadera	regadera con instalación	\$500	1	\$500
Señalización	Letreros	Avisos de Seguridad	\$15	10	\$150
Almacén de sustancias químicas	Vitrina	Sust. químicas	\$3500	1	\$3500
<b>CARPINTERÍA Y PINTURA</b>					
Área de trabajo no limitada	Limitar	Pintura 2 lt.	\$50	2	\$100
Estiba inadecuada	Acomodar adecuadamente	mismos trabajadores			
Falta equipo de protección	Mascarillas, tapones, cubrebocas lentes	Industriales	\$60 \$6 \$3 \$25	12	\$1128
Falta orden y limpieza	Limpiar y ordenar	El mismo trabajador			
Instalación eléctrica provisional	Instalaciones adecuadas	Alambre THB del No. 10	\$180	1 caja	\$180
		canaletas de 6m, soportes	\$60 \$2	4 10	\$240 \$20
<b>TALLER DE ELECTRICIDAD</b>					

Lugar	Solución	Especificación	Costo unitario	Pzas	Costo total pesos
	Instalaciones adecuadas	Alambre THB del No. 10	\$180	1 caja	\$180
		canaletas de 6m, soportes	\$60 \$2	4 10	\$240 \$20
<b>CENTRO DE CALCULO</b>					
Falta extintores	Comprar	ABC, y equipo electrónico.	\$1000	2	2000
<b>CONACYT</b>					
Falta extintores	Comprar	ABC, y para equipo electrónico.	\$1000	2	2000
<b>LAMINACIÓN Y MEC. DE ROCAS</b>					
Falta regadera industrial	Colocar regadera	regadera con instalación	\$500	1	\$500
Almacén de sustancias químicas	Vitrina	Sust. químicas	\$1000	1	\$1000
<b>YACIMIENTOS Y MINERALOGÍA</b>					
Almacén de solventes inadecuado	Vitrina	1mx 0.50m x 0.50	\$ 400	1	\$ 400
Falta extintores	Comprar	Tipo ABC	\$1000	1	\$1000
Señalización	Letreros	Avisos de Seguridad	\$15	3	\$45
<b>HERRERÍA, PLOMERÍA Y CERRAJERÍA</b>					
Almacén de solventes inadecuado	Vitrina	1mx 0.50mx 0.50	\$ 400	1	\$ 400
Area de trabajo no limitada	Limitar	Pintura 2 lt.	\$50	2	\$100
Falta equipo de protección	Mascarillas, tapones, cubrebocas lentes	Industriales	\$60 \$6 \$3 \$25	12	\$1128
Señalización	Letreros	Avisos de Seguridad	\$15	3	\$45
Mala ventilación	Extractor	Con accesorios	\$3000	1	\$3000
Instalación eléctrica inadecuada	Instalaciones adecuadas	Alambre THB del No. 10 Canaleta de 6m	\$180 \$60	2 4	\$180 \$240

**TOTAL \$21,896.00**

El costo total es de 21,896.00 pesos sin contar el costo del capital humano, este costo a continuación se desarrolla.

## 2.2 COSTOS DE CAPITAL HUMANO

Capital Humano: Los costos son por parte del Departamento de SH

Por parte de la capacitación

Por parte de gastos administrativos

Personal	Costo(PESOS)
Plan	
Jefe del Departamento	\$6000.00 mensual
Servicio Social	No percibe sueldo
Comisión Mixta de Seguridad e Higiene	no percibe sueldo
Capacitación	Será solicitada al ISSSTE para proporcionarlo en forma gratuita
Curso 10 horas promedio (250 TRABAJADORES)	
Capital Humano	COSTO TOTAL \$36,000 pesos por semestre

El costo neto de la inversión nos da un monto de \$ 57,881.00 pesos, para la Institución Educativa, pero la Institución cuenta con diferente talleres de carpintería, herrería, cerrajería, albañilería, serigrafía, fotolito, imprenta si en estos talleres se fabrican las vitrinas estantes necesarios, además de los avisos o letreros de seguridad los costos disminuirían notablemente.

Ejemplo:

Una vitrina de 4 niveles en acero al carbón calibre 20 y tubular cuadrado de una pulgada calibre 18 de 1.50 m de largo x 0.50 m de ancho y 1.77 de alto pintada en color blanco con pintura antiflama: la materia prima tiene un costo de:

MATERIAL	CANTIDAD REQUERIDA		PRECIO UNITARIO	COSTO PESOS
Tubular cuadrado de 1"	30.5 metros	1.33 kilo x m	\$8.43 x m	\$ 341.96
Lamina negra cal. 18	9 m <sup>2</sup>	7.54 x m <sup>2</sup>	\$7.75 x kilo	\$ 526.00
Pintura color mate	10 litros		\$ 50.00	\$ 500.00
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>\$1,367.96</b>

Materia prima \$1,357.96

Mano de obra \$ 300.00

Total \$1,657.96

De hacerlo la propia institución tiene un ahorro de \$1,842.00, lo cual disminuiría los costos totales en seguridad e higiene.

El costo por comprar los extinguidores es sumamente necesario además se recargarían dos veces al año desde el día de su compra.

### 3. VIABILIDAD DE COSTOS

A manera de ejemplo en el diagnóstico se detectó lugares donde la seguridad debe ser un factor primordial, esto no quiere decir que sea peligroso, ya que todos los lugares tiene intrínseco el riesgo de accidentes.

El ejemplo es el laboratorio de Expectrometría

El valor actual del Laboratorio de Análisis de costos para el laboratorio expectrometría por medio del Plan de SH		
Equipo	Estantería (1)	\$3,500.00
Sustancias	Señalización (10)	\$ 60.00
Instalaciones	Vitrina(1)	\$2,500.00
	Mascarillas (4)	\$ 240.00
	Regadera(1)	\$ 500.00
	Mano de obra Regadera	\$ 450.00
60000 Dlls. -----pesos-\$540,000.00	Inversión	Pesos \$7,250.00

En este caso el valor de las instalaciones es 6,000.00 dolares y tomando como base de cambio de nueve pesos por dolar, el costo de las instalaciones en pesos es de \$540,000.00. Con una inversión de 7, 250.00; es suficiente para implementar mejoras en las instalaciones del laboratorio.

La viabilidad de que el Plan de Seguridad se lleve a cabo es factible ya que la inversión del plan es mucho menor a comparación con el valor real del laboratorio.

#### Conclusiones:

- Mala planeación en el diseño de la IE
- Mal manejo de sustancias químicas
- Mal planeación a la distribución y operaciones en talleres
- Falta de capacitación de SH
- Falta de políticas adecuadas para la obtención de SH
- Falta de programas adecuados contra contingencias ( terremotos, incendios, etc.)



## CAPÍTULO XI

### CONCLUSIONES

La situación económica por la que pasa nuestro País obliga a las instituciones educativas para lograr un mejor desempeño, el incrementar sus niveles de calidad y productividad, formar a los mejores individuos que puedan afrontar los problemas sociales, técnicos políticos, etc. que afronta el País.

Una de estas alternativas es la aplicación adecuada de la Seguridad e Higiene en las instalaciones de las instituciones educativas para disminuir accidentes, enfermedades profesionales, riesgos y sus costos respectivos.

Al darnos cuenta de la importancia de esta alternativa y además en nuestra investigación corroboramos que en las instituciones educativas no cuentan con Planes de SH, además de no existir registros adecuados de sucesos de accidentes así como la investigación de los mismos. Esta realidad nos motivó para desarrollar un Plan de Seguridad e Higiene para las Instituciones Educativas, con el cual esperamos brindarle los elementos necesarios para la prevención de los riesgos, accidentes y enfermedades laborales considerando que la mejor manera de lograrlo es mediante pasos lógicos y programados.

Por medio de un diagnóstico se analizó la situación real y actual este diagnóstico nos reveló que existen deficiencias tales como:

- Falta de una organización adecuada en lo que corresponde a la SH
- Falta de capacitación de SH laboral
- Falta de planeación en el diseño de las instalaciones.
- Falta de vías de comunicación de la comisión con los trabajadores.

Comparando la situación actual de la IE analizada con los resultados de nuestra propuesta, podemos ver claramente que la inversión es mínima considerando que el plan reducirá el número de accidentes y enfermedades profesionales, incrementando la productividad de cada trabajador por lo que destacamos en las acciones siguientes:

- Creación de un Departamento de Seguridad e Higiene.
- Adquisición de equipo de protección adecuado
- Capacitación y formación de personal en todos los niveles.

Por ello sugerimos ampliamente la adaptación de este plan de SH, ya que permite una mejor planeación optimando los recursos disponibles y de esta manera minimizar los riesgos laborales que pudieran provocar alguna lesión o daño de graves consecuencias. Pero no implica que al adoptar este plan ya no existirán estos daños, por que esto dependerá de las personas que sean las encargadas en llevarlo a cabo.

La Secretaría General deberá tener la plena convicción de los beneficios que pueda brindarle una adecuada implantación de un plan de SH, así como todas las limitaciones e incomodidades que genere un cambio en la forma de trabajo de la organización. Además la Secretaría General deberá tener la tenacidad y capacidad necesaria para alcanzar el objetivo.

El plan es compatible con la CSH ya que el concepto central es el mismo, ambos buscan una situación de bienestar, una economía de costos mínimos y una imagen de modernización.

Pero no hay que olvidar otro punto talvés el más importante del Plan de SH es el factor humano, ya que es necesario contar con la colaboración convencida y decidida de personas que buscan una meta en común que es el crecimiento del País, y por lo tanto el de la institución, de la sociedad, de la familia y de la persona.

Por otro lado el trabajo fue elaborado sin metodología complicada, pero con un análisis serio y formal, puso en evidencias serias anomalías y en la organización y procedimientos de algunos departamentos. No con el ánimo de generar, malestar y polémica sino con la convicción de crear conciencia y provocar acciones de mejora.

Resumiendo, este trabajo se realizó para determinar las condiciones y deficiencias actuales de la SH de los diferentes lugares que conforman a la Institución Educativa, posteriormente y después de analizar los datos. Se realizó una evaluación de las condiciones inseguras en base a la cual se determinó la propuesta del Plan de SH y finalmente se concluyó una evaluación financiera

Como se mencionó a lo largo de la tesis la SH es una herramienta que ha presentado un crecimiento sorprendente en los últimos años y se espera que esta tendencia continúe en el futuro; esto obliga en pensar una nueva forma de ser competitivo.

Esperamos que el presente estudio pueda ser aplicado en beneficio de las Instituciones Educativas, logrando de esta manera alumnos de mayor calidad educacional y que posteriormente ayuden a México a combatir los cambios económicos que afectan nuestra economía.

## ANEXO A

## IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

## 1. PLANTA FISICA

Lugar \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 199 \_\_\_\_\_

INSPECCIÓN DE:	ESTANDAR	¿CUMPLE ?		OBSERVACIONES
		SI	NO	
Dimensiones en el centro de trabajo	- Altura mínima de piso a techo 2.5 m? - Espacio libre de 10 m cúbicos? - Superficie libre de 2 m por trabajador? NOM-001-STPS-1993	_____ _____ _____ 1	_____ _____ _____ 0	
Características de la construcción	- Pared y techo resistente a los fenómenos meteorológicos y condiciones internas? RGSHT Art.9., NOM-001-STPS-1993	_____ 1	_____ 0	
Áreas de deambulación en el centro de trabajo	- Pisos, huellas de escalones, descansos, pasadizos y plataformas están limpios? - Tienen superficies antirres-balantes en lugares transitables por trabajadores? RGSHT Art. 9., NOM-001-STPS-1993	_____ _____ 1	_____ _____ 0	
Salidas del centro de trabajo	- Salidas normales suficientes para permitir el desalojo de los trabajadores en un máximo de 3 minutos? - De no ser así, cuenta con salidas de emergencia? NOM-002-STPS-1993	_____ _____ 1	_____ _____ 0	
Pacios de maniobra en los centros de trabajo	- Las áreas destinadas al tránsito, maniobra y manejo de materiales, se delimitan con avisos y señales y con franjas de color amarillo? RGSHT Art. 9., NOM-001-STPS-1993	_____ 1	_____ 0	
Desniveles en los centros de trabajo	- Zanjas, registros, drenaje u otras aberturas en los centros de trabajo tienen protecciones, como cubiertas, cercas o resguardos? - Avisos de seguridad? NOM-001-STPS-1993	_____ _____ 1	_____ _____ 0	

INSPECCIÓN DE:	ESTANDAR	¿CUMPLE ?		OBSERVACIONES
		SI	NO	
Escaleras en los centros de trabajo	- Escaleras con ancho mínimo de 1,2 m? - Las huellas de los escalones son de un ancho mínimo de 25 cm y sus peraltes de 18 cm máximo? - Escalera con barandales a una altura no menor de 90 cm? NOM-001-STPS-1993	___	___	
Escaleras fijas en los centros de trabajo	- Escaleras fijas, ancho 40 cm y distancia entre peldaños no mayor a 30 cm? - Descansos y plataformas por lo menos a cada 10 m de altura? NOM-001-STPS-1993	___	___	
Pasadizos y plataformas elevadas en los centros de trabajo	- Plataformas o pisos de trabajo elevados con baredillas fijas o móviles de 90 cm mínimo de altura en los lados descubiertos? NOM-001-STPS-1993	___	___	
	<b>SUBTOTAL</b>	___	___	

## IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

## 2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Lugar \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 199 \_\_\_\_\_

INSPECCIÓN DE:	ESTÁNDAR	¿CUMPLE ?		OBSERVACIONES
		SI	NO	
Instalación eléctrica	- Las instalaciones y las conexiones eléctricas tienen dispositivos de seguridad e higiene. - Cumplen con las disposiciones legales y técnicas. RFSHMAT Art. 56. - Hay conexiones o instalaciones provisionales, entubando debidamente el cableado eléctrico.	_____ _____ 1	_____ _____ 0	
Líneas eléctricas	- Las líneas eléctricas se tienen identificadas y señaladas debidamente según su voltaje conforme a las recomendaciones vigentes en esta materia. RFSHMAT Art. 60.	_____ 1	_____ 0	
Tableros de control	- Los tableros de control tienen candados. - En caso de reparación se colocan las etiquetas correspondientes.	_____ 1	_____ 0	
Electricidad estática	- El equipo productor de electricidad estática esta conectado a tierra. RFSHMAT Art. 59.  NOM-004-STPS-1993	_____ 1	_____ 0	
Alta tensión	- Exclusivamente personal autorizado tiene acceso a las zonas donde se encuentra equipo de alta tensión. - Cuentan con indicaciones y/o avisos, que digan "PELIGRO ALTA TENSIÓN" RFSHMAT Art. 60.	_____ 1	_____ 0	
	<b>SUBTOTAL</b>	_____ _____ 1	_____ _____ 0	

## IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

## 3. SERVICIOS

Lugar \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 199 \_\_\_\_\_

INSPECCIÓN DE:	ESTÁNDAR	¿CUMPLE ?		OBSERVACIONES
		SI	NO	
Agua potable	- Se cuenta con un depósito de agua potable independiente de la reserva de agua para incendio. RFSHMAT Art. 77. - Se cuenta con bebedores higiénicos de agua potable o bien con depósitos de agua purificada (1 por cada 30 trabajadores o más de 15), así como vasos desechables. RFSHMAT Art. 178.	1	0	
Sanitarios	- Se cuenta con escusados. - Se cuenta con mingitorios con agua corriente. (1 por cada 15 trabajadores o más de 7), separados los hombres y las mujeres. RFSHMAT Art. 182.	1	0	
Regaderas	- Se cuenta con instalación de regaderas (1 por cada 15 trabajadores o más de 7), en locales separados para hombres y mujeres. NOM-018-STPS-1993	1	0	
Vestidores	- Se cuenta con vestidores y casilleros en el lugar donde se instalan las regaderas RFSHMAT Art. 181. NOM-018-STPS-1993	1	0	
Comedores	- Hay un comedor, ajustándose a la normatividad marcada por la Secretaría de Salud.	1	0	
	<b>SUBTOTAL</b>			

## IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

## 4. MANEJO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES

Lugar \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 199 \_\_\_\_\_

INSPECCIÓN DE:	ESTÁNDAR	¿CUMPLE ?		OBSERVACIONES
		SI	NO	
Estiba	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hay espacios destinados para la estiba y desestiba de materiales</li> <li>- Se encuentran ventilados</li> <li>- Iluminados</li> <li>- Delimitados que permitan el libre tránsito en los pasillos.</li> <li>- Los movimientos de los trabajadores y el funcionamiento de la maquinaria o equipo están delimitados. RFSHMAT Art. 115. NOM-006-STPS-1993</li> <li>- Se señala sobre la superficie de la pared, la altura máxima de estabilidad. NOM-006-STPS-1993</li> <li>- La estiba es ordenada de acuerdo con el tipo de materiales y envase de que se trata. NOM-006-STPS-1993</li> </ul>	____	____	
Recipientes fijos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El llenado en los recipientes fijos para almacenar líquidos corrosivos, irritantes o tóxicos, se hace hasta un máximo de 90% de su volumen.</li> <li>- Con dispositivos que eviten que se rebase el nivel establecido. NOM-009-STPS-1993</li> </ul>	____	____	
Manejo de sustancias corrosivas o tóxicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Donde se manejen estas sustancias, las cantidades se limitan para su uso en un día de trabajo.</li> <li>- Se almacenan en recipientes específicos, en función de la sustancia de que se trate.</li> <li>- Se identifican por medio de avisos o señales de seguridad. NOM-009-STPS-1993</li> </ul>	____	____	
	<b>SUBTOTAL</b>	____	____	

## IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

## 5. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

Lugar \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 199 \_\_\_\_\_

INSPECCIÓN DE:	ESTÁNDAR	¿CUMPLE ?		OBSERVACIONES
		SI	NO	
Dotación del equipo	- El personal cuenta con su equipo de protección, - Es adecuado al tipo de trabajo. RFSHMAT Arts. 159, 160. NOM-017-STPS-1993	___	___	
		1	0	
Utilización del equipo	- Todo el personal que lo requiere, lo utiliza. - Se capacita para su uso adecuado. RFSHMAT Art. 161 NOM-017-STPS-1993	___	___	
		1	0	
Mantenimiento del equipo	- El equipo se encuentra en condiciones adecuadas de uso. - Se lleva a cabo un mantenimiento preventivo. - Se lleva un programa de mantenimiento. - Se lleva un mantenimiento correctivo. RFSHMAT Art. 160. NOM-017-STPS-1993	___	___	
		___	___	
		1	0	
	<b>SUBTOTAL</b>	___	___	

## IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

## 6. ORDEN Y LIMPIEZA

Lugar \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 199 \_\_\_\_\_

INSPECCIÓN DE:	ESTÁNDAR	¿CUMPLE ?		OBSERVACIONES
		SI	NO	
Objetos móviles	- Existen colocadas herramientas en pasillos o pasajes, escaleras u otros lugares elevados, donde puedan caer sobre los trabajadores.	1	0	
ASEO	- El centro de trabajo se encuentra limpio. - La maquinaria se mantiene limpia. - Las instalaciones se mantienen limpias. - La limpieza se hace al termino de cada turno de trabajo. RFSHMAT Art. 186.	1	0	
Disposición de basura y desechos	- La basura y los desperdicios se manejan de forma que no afecten la salud de los trabajadores. - Se cuenta con depósitos especiales para la basura.	1	0	
Sanitarios	- Los sanitarios destinados a los trabajadores, se asean cuando menos cada 24 hrs. - Cuentan con los artículos necesarios(papel higiénico, jabón, etc.) RFSHMAT Art. 185	1	0	
GAS	- Los tanques de gas estacionario cuentan con válvulas y manómetros de operación. - Cuentan con válvulas de seguridad. - Las tuberías, de gas están alejadas de fuentes de calor. - En caso contrario se encuentran aisladas con material incombustible. - Se ubican en zonas bien ventiladas.	1	0	
	<b>SUBTOTAL</b>			



## IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

## 8. SISTEMA CONTRA INCENDIO

Lugar \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 199 \_\_\_\_\_

INSPECCIÓN DE	ESTÁNDAR	¿CUMPLEN?		OBSERVACIONES
		SI	NO	
Prevención y combate contra incendio	-Se cuenta con un plan de emergencias por escrito para evacuación en caso de incendio.	_____	_____	
	-Se tiene por escrito un programa de prevención, protección y combate contra incendio.	_____	_____	
	-Están conectados a tierra los equipos que generan electricidad estática.	_____	_____	
	NOM-002-STPS-1993	_____	_____	
	-Los equipos portátiles contra incendio están en sitios destinados para ello	_____	_____	
	-Se encuentran en condiciones de uso inmediato.	_____	_____	
	RFSHMAT Art. 25.	_____	_____	
	-Se cuenta con brigadas, cuadrillas o cuerpo de bomberos contra incendio. RFSHMAT Art. 32.	_____	_____	
	-Los equipos portátiles se encuentran colocados a distancia no mayores de 15 m entre uno y otro.	_____	_____	
	-Es la altura máxima de 1.5 m, del piso a la parte más alta del extintor.	_____	_____	
-Se encuentra en lugares de fácil acceso	_____	_____		
-Se encuentran señalizados	_____	_____		
NOM-002-STPS-1993	_____	_____		
	SUBTOTAL	_____	_____	

## IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

## 9. SEÑALES, AVISOS DE SEGURIDAD Y CÓDIGO DE COLORES

Lugar \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_ de \_\_\_\_ 199\_\_

INSPECCIÓN DE	ESTÁNDAR	¿CUMPLEN?		OBSERVACIONES
		SI	NO	
Características	-Se cuenta con señales y avisos de seguridad -Están claros y concretos -Se identifican las condiciones inseguras y medidas preventivas. NOM-0027-STPS-1993 -Se utilizar el código de colores en el sistema de tuberías conforme a lo que establece la norma. NOM-028-STPS-1993	_____ _____ _____ _____	_____ _____ _____ _____	
Capacitación	-Se les proporciona capacitación y adiestramiento -Los trabajadores conocen la interpretación de los mensajes de seguridad e higiene. NOM-027-STPS-1993	_____	_____	
	<b>SUBTOTAL</b>	_____	_____	

## IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

## 10. OFICINAS

Lugar \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 199 \_\_\_\_\_

INSPECCIÓN DE	ESTÁNDAR	¿CUMPLEN?		OBSERVACIONES
		SI	NO	
Características	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sillones y botes de basura están colocados en áreas correspondientes o poco transitadas.</li> <li>- Se mantienen siempre serrados los cajones de archiveros o escritorios.</li> <li>- Se evitan las extensiones eléctricas en zonas de tránsito.</li> <li>- Se evita la obstrucción del paso con muebles o materiales voluminosos.</li> <li>- Existe el cuidado de no tener pisos mojados o jabonosos.</li> <li>- Se usa con precaución la guillotina.</li> <li>- Se utiliza la herramienta de oficina para lo que ha sido diseñada.</li> <li>- El centro de trabajo está limpio y ordenado.</li> <li>- Se obedece siempre a las medidas de SH.</li> </ul>	<p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>1</p>	<p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>0</p>	
Capacitación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se les proporciona capacitación para el uso seguro del equipo de oficina.</li> </ul>	_____	_____	
	<b>SUBTOTAL</b>	_____	_____	



## ANEXO B

A continuación en la siguiente tabla<sup>1</sup> se menciona algunas sustancias químicas utilizadas en los laboratorios, estos son principalmente utilizados en el laboratorio de Espectrometría de Absorción Atómica, de Ingeniería Sanitaria y en laboratorio de Laminación de Rocas, en el cual podemos localizar sustancias tóxicas, corrosivas, se da el peso atómico de los diferentes compuestos, además recomendaciones para el mejor manejo de las sustancias químicas estos consejos se pueden ver mediante las etiquetas R: y S:, adelante de las etiquetas aparecen números los cuales se pueden localizar en el listado de las etiquetas y de esta manera conocer las diferentes recomendaciones que deben tener dichas sustancias.

REACTIVO	FORMULA	PESO MOLECULAR gr./mol	ETIQUETA DE SEGURIDAD S: CONSEJOS DE PRUDENCIA	ETIQUETA DE SEGURIDAD R: RIESGOS ESPECÍFICOS	PELIGRO de:
Acido Clorhídrico	HCl	36.46	S:2-6	R:34-37	C
Acido Nítrico	HNO <sub>3</sub>	63.01	S:2-23,2-26-36	R:35	C T
Acido Perclórico	HClO <sub>4</sub>	100.46	S:23.2-26-36	R:5-8-35	C O
Acido Fosfórico	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	97.99	S:26	R:34	C
Acido Fluorhídrico	HF	20.01	S:7/9-26-36/37-45	R:26/27/28-35	C T +
Acido Sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	98.08	S:2-26-30	R:35	C
Acido Acético	CH <sub>3</sub> COOH	60.05	S:2-23,2-26	R:10-35	C
Peróxido de hidrógeno	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	34.02	S:28.1-39	R:34	C
Acetona, Riosol	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CO <sub>2</sub>	58.08	S:9-16-23.2-33	R:11	F
Eter etílico	(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub> O	74.12			
Xileno	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> (CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	106.17	S:25	R:10-20/21-38	Xn
Tetracloruro de carbono	CCl <sub>4</sub>	153.82	S:2-38-45	R:26/27-40	T+
Anhidrido acético	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> O <sub>3</sub>	102.09	S:26	R:10-34	C
Cloruro de amonio	NH <sub>4</sub> Cl	53.50	S:22	R:22-36	Xn

<sup>1</sup> MERCK, Reactivos Diagnostica, Productos Químicos 1990- 1991, pp. 19-22

## ANEXO B

REACTIVO	FORMULA	PESO MOLECULAR gr./mol	ETIQUETA DE SEGURIDAD S: CONSEJOS DE PRUDENCIA	ETIQUETA DE SEGURIDAD R: RIESGOS ESPECIFICOS	PELIGRO de:
Cromato de amonio	$(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$	152.7	S:53-22-28.1	R:36/37/38-43	T
Fluoruro de amonio	$\text{NH}_4\text{F}$	37.04	S:1/2-26-44	R:23/24/25	T
Heptamolibdato de amonio	$(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	1235.82		R:22	
Nitrato de amonio	$\text{NH}_4\text{NO}_3$	80.04	S:15-16-41	R:8-9	
Nitrato de plata	$\text{AgNO}_3$	169.87	S:2-26	R:34	C
Cloruro de bario	$\text{BaCl}_2$	204.25	S:28.1	R:20/22	Xn
Sulfato de cobre	$\text{Cu}(\text{SO}_4)$	240.69		R:22	Xn
Cloruro estanoso	$\text{SrCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	225.64	S:26	R:22-41	Xn
Sulfato férrico	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	399.9	S:26	R:22-41	Xn
Cloruro de mercurio	$\text{HgCl}_2$	271.50	S:1/2-13-28.1-45	R:26/27/28-33	T+
Nitrato de mercurio	$\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$	342.62	S:1/2-13-28.1-45	R:26/27/28-33	T+
Sulfato de mercurio	$\text{HgSO}_4$	296.65	S:1/2-13-28.1-45	R:26/27/28-33	T+
Bromato de potasio	$\text{KBrO}_3$	167.00	S:24/25-27	R:9	O
Cromato de potasio	$\text{K}_2\text{CrO}_4$	194.20	S:53-22-28.1	R:36/37/38-43	T
Clorato de potasio	$\text{KClO}_3$	122.55	S:2-13-16-27	R:9-20/22	
Carbonato de potasio	$\text{K}_2\text{CO}_3$	138.21	S:22-26	R:22-36	Xn
Hidróxido de potasio	$\text{KOH}$	56.11	S:2-26-37/39	R:35	
Dicromato de potasio	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	294.19	S:53-22-28.1	R:36/37/38-43	T
Permanganato de potasio	$\text{KMnO}_4$	158.4	S:2	R:8-22	Xn O
Tiocianato de potasio	$\text{KCNS}$	97.185	S:2-13	R:20/21/22-32	Xn
Yodato de potasio	$\text{KIO}_3$	214.01	S:35	R:9	O
Carbonato de Sodio	$\text{NaCO}_3$	84.01	S:22-26	R:36	Xi
Cianuro de sodio	$\text{CNNa}$	49.01	S:1/2-7-28.1-29-45	R:26/27/28-32	T+
Fluoruro de sodio	$\text{NaF}$	41.99	S:1/2-26-44	R:23/24/25	T

REACTIVO	FORMULA	PESO MOLECULAR gr./mol	ETIQUETA DE SEGURIDAD S: CONSEJOS DE PRUDENCIA	ETIQUETA DE SEGURIDAD R: RIESGOS ESPECIFICOS	PELIGRO de:
Hidróxido de sodio	NaOH	40.50	S:2-26-37/39	R:35	C
Sulfuro de sodio	Na <sub>2</sub> S	78.04	S:26	R:31-34	C
Peróxido de sodio	Na <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	77.98	S:8-27-39	R:8-35	
Tungsteno de sodio	NaWO <sub>4</sub> •2H <sub>2</sub> O	329.87		R:22	Xn

## ETIQUETAS DE SEGURIDAD<sup>2</sup>

### CONSEJOS DE PRUDENCIA.

- S2 Manténgase fuera del alcance de los niños
- S7 Manténgase el recipiente bien cerrado
- S8 Manténgase el recipiente en lugar seco
- S9 Consérvese el recipiente en lugar bien ventilado
- S13 Manténgase lejos de alimentos, bebidas y piensos.
- S15 Protéjase del calor
- S16 Protéjase de fuentes de ignición. No fumar.
- S22 No respirar el polvo .
- S23.2 No respirar el vapor
- S25 Evítese el contacto con los ojos.
- S26 En caso de contacto con los ojos, lávenlos inmediata y abundantemente con agua y acúdase al médico.
- S27 Quítese inmediatamente la ropa manchada o salpicada.
- S28.1 Agua.
- S29 No tirar los residuos por el desagüe.
- S33 Evítese la acumulación de cargas electrostáticas.
- S36 Usen indumentaria protectora adecuada.
- S38 En caso de ventilación insuficiente, usen equipo respiratorio adecuado.
- S39 Usen protección para los ojo, la cara.
- S41 En caso de incendio y/o explosión no respire los humos.
- S44 En caso de malestar acuda al médico (si es posible, muéstrela la etiqueta).
- S45 En caso de accidente o malestar, acuda inmediatamente al médico (si es posible muéstrela la etiqueta).
- S53 Evítese la explosión -recábense instrucciones especiales antes del uso.
- S1/2 Consérvese bajo llave y manténgase fuera del alcance de los niños.
- S7/9 Manténgase el recipiente bien cerrado y consérvese en lugares ventilados.
- S24/25 Evítese contacto con los ojos y la piel.
- S36/37 Usar indumentaria y guantes de protección adecuados.

<sup>2</sup> [dem 1

S37/39 Usar guantes adecuados y protección para los ojos.

### RIESGOS ESPECÍFICOS Y CONSEJOS DE PRUDENCIA<sup>3</sup>.

- R5 Peligro de explosión en caso de calentamiento
- R8 Peligro de fuego en contacto con materias combustibles.
- R9 Peligro de explosión al mezclar con materias combustibles.
- R10 Inflamación.
- R11 Fácilmente inflamable.
- R13 Gas licuado extremadamente inflamable.
- R22 Nocivo por ingestión.
- R32 En contacto con ácidos libera gases muy tóxicos.
- R33 Peligro de efecto acumulativos.
- R34 Provoca quemaduras
- R35 Provoca quemaduras graves.
- R36 Irrita los ojos
- R37 Irrita las vías respiratorias.
- R38 Irrita la piel.
- R40 Posibilidad de efectos irreversibles.
- R41 Riesgo de lesiones oculares graves.
- R43 Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.
- R45.3 Puede causar cáncer.
- R20/21 Nocivo por inhalación y en contacto con la piel.
- R20/22 Nocivo por inhalación y por ingestión.
- R20/21/22 Nocivo por inhalación por ingestión y en contacto con la piel.
- R23/24 Tóxico por inhalación y en contacto con al piel.
- R23/24/25 Tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con al piel.
- R24/25 Tóxico por contacto con la piel y por ingestión.
- R26/27 Muy tóxico por inhalación y en contacto con la piel.
- R26/27/28 Muy tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel.
- R36/37/38 Irrita los ojos, la piel y las vías respiratorias.
- RA45 Puede resultar cancerígeno por inhalación.

---

<sup>3</sup> Idem 1

Pictogramas utilizados en frascos contenedores, en donde se indica el peligro y las precauciones recomendadas por los laboratorios MERC.

Pictograma	Indicación del peligro	Clasificación	Precaución
	E Explosivo	Según resultados experimentales, según la prescripción de declaración y control de la ley de productos químicos (R.F.A)	Evitar choque, percusión, fricción formación de chispas, fuego y acción de calor.
	O Comburente	Según los resultados de los ensayos considerando la inflamabilidad y el peligro de explosión.	Evitar cualquier contacto por sustancias combustibles. ¡Peligro de inflamación! Los incendios pueden ser favorecidos y dificultada su extinción.
	T+ Muy tóxico T Tóxico	Tras resultados de ensayos de toxicidad aguda oral, dermal, inhalativa así como por indicios considerables de daños graves para la salud, posiblemente irreversibles, por absorción única, repetida o de larga duración.	Evitar cualquier contacto con el cuerpo humano ya que no se pueden descartar graves daños para la salud, posiblemente de consecuencias mortales. Se hace referencia especial a la acción cancerígena o al riesgo de alteraciones genéticas o de acción teratógena de diversas sustancias.
	Xn Nocivo	Según resultados de ensayos de toxicidad aguda oral, dermal, inhalativa, así como por indicios considerables de posibles daños para la salud, posiblemente irreversibles, por absorción única, repetida o de larga duración.	Evitar el contacto del cuerpo humano, también la inhalación de vapores. Son posibles daños para la salud en caso de empleo no adecuado. En algunas sustancias no es posible descartar totalmente una acción cancerígena, alteración genética o teratógena. Se hace referencia a ello igualmente al peligro de sensibilización.
	F+ Extremadamente inflamable	Líquidos con punto de inflamación inferior a 0°C y punto de ebullición de máximo 35°C ; gases, mezclas de gases (aunque estén presentes en forma licuada), que con el aire a presión normal tienen punto de encendido.	Mantener lejos de llamas abiertas, chispas y fuentes de calor.

Pictograma	Indicación del peligro	Clasificación	Precaución
	F Fácilmente inflamable	Determinados peróxidos orgánicos, líquidos con punto de inflamación inferior a 21°C, pero no extremadamente inflamables; sustancias sólidas que son fáciles de inflamar, de continuar quemando por sí solas o arder sin llama por la acción de una fuente de encendido; liberación de sustancias fácilmente inflamables por la acción de la humedad u otras propiedades.	Mantener lejos de llamas abiertas, chispas y fuentes de calor.
	C Corrosivo	Según intensidad de la destrucción de piel intacta sana durante tiempos de acción definidos.	Evitar el contacto con los ojos, la piel y la ropa mediante medidas protectoras especiales. No inhalar los vapores.
	Xi Irritante	Claros daños de los ojos o irritación de la piel, que se mantienen como mínimo 24 horas posteriores al tiempo de acción o una irritación clara de las vías respiratorias. Se hace referencia especial a una posible sensibilización por contacto con la piel.	Evitar el contacto con los ojos y la piel, no inhalar los vapores.

MERCK. Reactivos Diagnostica, Productos Químicos 1990- 1991, pp. 19-22

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre Martínez Eduardo. *Seguridad e Higiene en la Industria y el Comercio (Con las nuevas normas oficiales)*. Trillas. México 1996
- Aguirre Martínez Eduardo, *Seguridad Integral en los Organismos, (Actualización para ejecutivos)*. Trillas. México 1994
- Blake Roland, *Seguridad Industrial*, Diana México 1997.
- Bonastre Ramón, Xavier Pala , Josep Subirats; *Manual de Seguridad y Salud en el Trabajo (Nuevos conceptos)*, Ariel S.A. Barcelona España, 1996.
- Bureau of Labor Standards, Seguridad Industrial, *Manuales de Adiestramiento*, Centro Regional de ayuda técnica, México 1960.
- Castelfranchi Giuseppe, *Instalaciones Eléctricas*, Gustavo Gili, S.A., España 1971.
- Clerc J-M, *Introducción a las Condiciones y el Medio Ambiente de Trabajo* OIT, 1995.
- De la Poza José Maria, *Seguridad e Higiene Profesional (Con las normas comunitarias europeas y norteamericanas)*, Paraninfo S.A. Madrid 1990.
- Denton O, Keith, *Seguridad Industrial*, Mc. Graw Hill, México 1997.
- Fair Geye, *Purificación de Aguas y Tratamiento y Remoción de Aguas Residuales*, Tomo 2, Limusa, México 1992.
- IMSS, *Elementos Básicos de un programa de Seguridad e Higiene en el Trabajo "Serie de apoyo técnico"*, México 1989.
- IMSS, *Lecturas en Materia de Seguridad Social (Seguridad e Higiene)*, México 1980
- Instituto Nacional de Ecología, *Bases para una Política Nacional de Residuos Peligrosos*, México 1997.
- Janiana Abraham Camilo, *Manual de Seguridad e Higiene Industrial*, Limusa México , 1993.
- Kaye Dionisio, *Los Riesgos de Trabajo Aspectos Teóricos Prácticos* Trillas México, 1985.
- Ladau Joseph, *Medicina Laboral*, Manual Moderno S.A., México 1993.
- La Prevención de los Accidentes (*Manual de educación obrera*), OIT Alfaomega México 1991.

- Lazo Cerna Humberto. *Higiene y Seguridad "La salud en trabajo"*, Porrúa México 1994.
- Letayf, Carlos y Jorge González, *Seguridad e Higiene y Control Ambiental*, Mc. Graw Hill. México 1994.
- Ramírez Cavassa César, *Seguridad Industrial (Un enfoque integral)*, Noriega Limusa México 1991
- Ramírez Malpica, *Seguridad Industrial*, Limusa, México 1994.
- Rodellar, *Seguridad e Higiene*, Marcombo España 1992.
- Sánchez Granado Diodoro. *Destrucción del Planeta y Educación Ambiental* Universidad Autónoma de Chapingo, México 1995.
- Secretaría de Desarrollo Social, *Informe de la Situación General en Protección al Ambiente (1989-1990)*, Instituto Nacional de Ecología, 1989.
- STPS. *Bienvenido a la STPS*, Serie de Documentos Básicos número 7 México 1986.
- STPS, *Manual para las Comisiones Mixtas de Seguridad e Higiene en el Trabajo*, México 1995
- Simonds Grimaldi, *La Seguridad Industrial (Su Administración)*, Alfaomega. México 1991.
- Simonds Rollin y. Jonh Grimaldi, *Organización de la Seguridad en el Trabajo*. Ediciones RIAEP, S.A. 1985.
- Smith David T., *Bacteriología de Zinsser*, Unión Tipográfica, Editorial Hispanoamericana, México 1960.
- Tavera Barquín Jesús, *Seguridad Industrial*, AMHSAC. México 1984.
- Vázquez González Alba, *Impacto Ambiental*, Facultad de Ingeniería UNAM, México 1994.
- Turk-Turk/Wittes-Wittes, *Tratado de Ecología*, Editorial Interamericana S.A., México 1981.
- Vázquez Martínez Heliodoro, *Productividad y Seguridad en el Trabajo (Problema Actual de la Industria)*, Diana México 1992.

## Reglamentos

*Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, Porrúa, México 1995.

IMSS, *Reglamento para la Clasificación de Empresas y Determinación del Grado de Riesgo del Seguro de Riesgos de Trabajo 1994*, México 1995.

*Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*, Colección Porrúa, México 1997.

*Normas Oficiales de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social*).

*Reglamento de Construcción para el D.F.*, Colección Porrúa, México 1997.

*Reglamento de Instalaciones Eléctricas*, Colección Andrade, México 1995.

*Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo*. Publicado el 21 de enero de 1997 en el Diario Oficial.

*Reglamento para la Promoción, Integración y Funcionamiento de las CSH en el Trabajo del Sector Público Afiliado al Régimen de Seguridad Social (ISSSTE)*.

Trueba Urbina Alberto, *Ley Federal del Trabajo*, Porrúa, México 1996.

## Revistas.

*Higiene y Seguridad (Protección civil Patrimonial y ecológica)*, Volumen XXXVII, Número 2, Febrero 1996, AMHSAC.

*Higiene y Seguridad (Protección Civil Patrimonial y Ecológica)*, Volumen XXXV, Número 11, Noviembre 1994, AMHSAC:

*Condiciones de Trabajo 1995*, STPS, vol., XX, enero-abril de 1995.