

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA**



**ELABORACION DE UN MANUAL DE SEGURIDAD PARA EL MANEJO DE  
SUSTANCIAS Y PRODUCTOS QUIMICOS INDUSTRIALES**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:**

**PATRICIA LISETTH ARÉVALO RODRÍGUEZ**

**CARMEN ELENA IRAHETA**

**PARA OPTAR AL GRADO DE:**

**LICENCIATURA EN QUIMICA Y FARMACIA**

**OCTUBRE, 2004**

**SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA**



**©2004, DERECHOS RESERVADOS**

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento,  
sin la autorización escrita de la Universidad de El Salvador

<http://virtual.ues.edu.sv/>

**SISTEMA BIBLIOTECARIO, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**RECTORA**

**Dra. Maria Isabel Rodríguez**

**SECRETARIA GENERAL**

**Lcda. Alicia Margarita Rivas de Recinos**

**FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA**

**DECANO**

**Lic. Salvador Castillo Arévalo**

**SECRETARIA**

**MSc. Miriam del Carmen Ramos Aguilar**

## **COMITÉ DE TRABAJOS DE GRADUACION**

### **Coordinadora General**

Lic. María Concepción Odette Rauda Acevedo

### **Coordinador de área de Industria Farmacéutica, Cosmética y Veterinaria**

Lic. Mercedes Rossana Brito de Gámez

### **Coordinador de área de Alimentos y Microbiología**

Lic. María Evelyn Sánchez de Ramos

### **Docente Directoras**

Lic. Nancy Zuleima González Sosa

Lic. Lorena Margarita Ramírez Mercado

## **AGRADECIMIENTOS.**

A Dios Todopoderoso por regalarme la oportunidad de ver sus grandezas cuando lo invoco de corazón, Gracias por no soltarme de tu mano preciosa, por el hermoso don de la vida, por la familia que me regalastes, por iluminar cada paso que doy y por su gran bendición Mil Gracias!!!

A Maria Auxiliadora, porque nosotros pusimos el agua y Ella con su gran amor lo presento ante su Hijo para convertirlo en vino.

A mi Querida y Amada Familia:

Mami: Gracias por creer en mi, por sus oraciones, por sus cuidados y su gran amor, por darme palabras de aliento en todo momento, por ser mi pilar a seguir y por ser usted la luz de mis ojos.

Calin : por sus oraciones y su apoyo que me brindo a lo largo de mi carrera.

Tony: por darme tu ayuda incondicional en todo momento lo cual permitió que culminara esta fase de mi vida.

Marlen: por ayudarme con tus conocimientos de computadora, por la paciencia que me tuviste en mi tesis.

Roberto y Nineth: por contar con su aprecio y ayuda en este caminar, el cual nos permite ver las grandezas que Dios nos brinda al habernos permitido conocer a nuestro Angelito Carlitos: porque sé que desde el cielo nos esta cuidando y guiando con su sonrisa angelical.

A nuestras Asesoras de Tesis: Licda. Nancy González y Licda. Lorena Ramírez que en todo momento nos brindaron sus conocimientos y experiencia, pero sobre todo por la confianza que depositaron en nosotras. Dios les bendiga.

A la Planta Industrial que nos abrió las puertas para llevar a cabo nuestra tesis.

A mi compañera de tesis: Gracias por aguantar mis arranques de impaciencia, mis arrebatos, que al fin valieron la pena porque al fin logramos ser Licenciadas!!! Y Nana gracias por sus oraciones.

Patty.

## **AGRADECIMIENTOS.**

A Dios Todopoderoso por permitirme la dicha grande de llegar a la meta deseada; por su fortaleza en los momentos más difíciles a lo largo de mi vida y carrera profesional.

A ti Virgen María por tu compañía en esos momentos en que deseé una mano bienhechora e intercepción.

A ti madre María Salvadora Iraheta por haber alcanzado las dos este triunfo anhelado, por tu confianza, consejos, fortaleza, apoyo moral y económico. Por tu dulzura que solo una verdadera madre hace por un hijo. Que Dios te bendiga. Cuando me sentía cansada y desfallecer tú abuelita Martha me ayudaste con tus oraciones, confianza en Dios y le rogaste al Espíritu Santo viniera a mí memoria mis conocimientos que fueron los que conseguí con mis estudios, desvelos y dedicación.

A mis Padrinos por el amor y cariño que siempre me brindaron.

A mi Padre José M. López y Tíos que siempre me dieron su cariño amistoso y apoyo moral. Gracias.

A Lic. Nancy González y Lic. Lorena Ramírez, docentes que siempre supieron ser verdaderas amigas. En ustedes encontré la mano franca; la palabra oportuna para cumplir mis anhelos. Gracias por brindarme su tiempo, paciencia y asesoría.

A Rafael Arévalo Rodríguez y familia por todo su apoyo y ayuda desinteresada que me brindaron durante estaba elaborando mi tesis.

Gracias Don Manuel Rodríguez y Silvia de Rodríguez por abrirnos las puertas de esa empresa; ayuda que me sirvió de mucho y que llevaré siempre.

A mi compañera de tesis y amiga Paty Arévalo que con su empeño y dedicación supo ayudarme en los momentos que más la necesite. Gracias por haber emprendido juntas el camino de desvelos y sacrificio en nuestra profesión.

Carmen Elena

## INDICE

<u>CONTENIDO</u>	<u>PAGINA</u>
I. Introducción	xvi
II. Objetivos	19
CAPITULO III: Marco Teórico	20
CAPITULO IV: Diseño Metodológico	29
CAPITULO V: Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias y Productos Químicos Industriales	32
5.1 Introducción	38
5.2 Propósito	40
5.3 Alcance	40
5.4 Responsabilidad	40
5.5 Organigrama del Sistema de Seguridad en la Planta Industrial	41
5.6 Comité de Higiene y Seguridad de la Planta Industrial	42
5.7 Comités de Seguridad	43
5.7.1 Funciones específicas de los miembros del comité de seguridad ocupacional	46
5.7.2 Funciones del comité de seguridad e higiene ocupacional	50
5.7.3 Funciones específicas de los miembros del comité	55
5.8 Seguridad en la Planta Industrial	53
5.9 Sistema de clasificación de riesgos locales	59
5.10 Condiciones de Seguridad en la planta industrial	64

5.11	Condiciones de almacenamiento de materia prima y producto terminado	70
5.11.1	Instalaciones físicas	75
5.12	Evacuación	74
5.13	Señalización de advertencia en las diferentes áreas de la planta industrial al igual que en los vehículos utilizados para el transporte de productos químicos	76
5.13.1	Señales de Prohibición	77
5.13.2	Señales de Peligro	81
5.13.3	Señales Obligatorias	86
5.13.4	Señales de Salvamento	93
5.13.5	Señales Indicadora	97
5.13.6	Señalización de advertencia en vehículos que transportan productos químicos	98
5.14	Equipo de protección personal	100
5.14.1	Selección de un equipo	101
5.14.2	Requisitos de las prendas de protección personal	102
5.14.3	Clasificación de los medios de protección personal	102
5.14.3.1	Medios Parciales de Protección	103
5.14.3.2	Medios Integrales	118
5.15	Primeros Auxilios	120
5.15.1	Importancia de los Primeros Auxilios	120

5.15.2	Relación entre Primeros Auxilios y Seguridad	121
5.15.3	Causas de Accidentes	122
5.15.4	Condición Física o Mecánica Insegura	122
5.15.5	Acción Insegura	123
5.15.6	Actuación	123
5.15.7	Como controlar los accidentes	125
5.15.8	Botiquín de Urgencia	126
5.15.9	Botiquín de Primeros Auxilios	126
5.15.10	Contenido del Botiquín	127
5.15.11	Prevenciones y cuidados del Botiquín	129
5.15.12	Generalidades de Primeros Auxilios	129
5.15.13	Conocimientos que debe tener una persona que proporciona los Primeros Auxilios	130
5.15.14	Normas Generales para el manejo de víctimas	131
5.15.15	Heridas	134
5.15.16	Hemorragias	136
5.15.17	Fracturas	140
5.15.18	Luxaciones	150
5.15.19	Esguince (Torcedura)	151
5.15.20	Quemaduras	152
5.15.21	Desmayo	156
5.15.22	Shock	159

5.15.23	Reanimación Cardiorrespiratoria	162
5.15.23.1	Modo de tomar el pulso	163
5.15.23.2	Técnicas para tomar el pulso	164
5.15.23.3	Método de Respiración Artificial	164
5.15.23.4	Método Boca a Boca	165
5.15.23.5	Método de Respiración Boca – Nariz	166
5.15.23.6	Métodos Manuales de Respiración	
	Cardiorrespiratoria	167
5.15.24	Vendajes	169
5.15.25	Técnicas Básicas de Primeros Auxilios por Accidentes	
	causados en el manejo de diferentes sustancias químicas	178
5.16	Seguridad contra Incendios	208
5.16.1	Detección del Fuego	209
5.16.2	Advertencia al Personal y a los Servicios de Emergencia	210
5.16.3	Acción de combatir el fuego	211
5.16.4	Prevención de Incendios Clase A	214
5.16.5	Prevención de Incendios Clase B	215
5.16.6	Prevención de Incendios Clase C	215
5.16.7	Prevención de Incendios Clase D	216
5.16.8	Extintores	218
5.16.9	Guía de Respuesta de Emergencia en caso de Incendio	231

5.17 Técnicas de Descontaminación, en caso de Derrame de Sustancias	
Químicas	270
5.17.1 Limpieza y Control Ambiental	274
5.17.2 Almacenamiento y Transporte	275
5.17.3 Guía de Respuesta de Emergencia en caso de Derrame por Sustancias Químicas	278
CAPITULO VI: RESULTADOS E INTERPRETACION	312
CAPITULO VII: CONCLUSIONES	330
CAPITULO VIII: RECOMENDACIONES	334
BIBLIOGRAFIA	
GLOSARIO	
ANEXOS	

## **INDICE DE ANEXOS.**

### **ANEXOS**

N° 1: Encuesta dirigida al personal de la Planta Industrial.

N° 2: Entrevista dirigida a Reactivos García Hermanos (RGH).

N° 3: Entrevista dirigida a Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

N° 4: Entrevista dirigida a Unidad Técnica del Cuerpo de Bomberos.

N° 5: Entrevista dirigida a Centro Regional de Seguridad y Salud  
Ocupacional (CERSSO).

N° 6: Formularios

N° 7: Listado de sustancias que utiliza la Planta Industrial.

## INDICE DE FIGURAS.

<b><u>FIGURAS</u></b>	<b><u>PAGINA</u></b>
Figura N° 1: Organigrama del Sistema de Seguridad de la Planta Industrial	41
Figura N° 2: Comité de Higiene y Seguridad de la Planta Industrial	42
Figura N° 3: Sistema de Clasificación de riesgos locales basados en el rombo	60
Figura N° 4: Prohibido el fuego y fumar	77
Figura N° 5: Prohibido extinguir fuegos con agua	78
Figura N° 6: No fumar	79
Figura N° 7: Prohibido el paso a peatones	79
Figura N° 8: Entrada prohibida a personas no autorizadas	79
Figura N° 9: Prohibido los vehículos	79
Figura N° 10: No tocar	80
Figura N° 11: Prohibido comer y beber	80
Figura N° 12: Advertencia sobre reactivos inflamables	81
Figura N° 13: Advertencia sobre reactivos corrosivos	82
Figura N° 14: Advertencia sobre reactivos tóxicos	83
Figura N° 15: Advertencia sobre reactivos explosivos	83
Figura N° 16: Materias radioactivas	84
Figura N° 17: Riesgo eléctrico	84
Figura N° 18: Riesgo de Tropezar	84
Figura N° 19: Caída a distinto nivel	84
Figura N° 20: Vehículos de manutención	85
Figura N° 21: Riesgo biológico	85

Figura N° 22: Portar protección en los ojos	86
Figura N° 23: Portar guantes protectores	87
Figura N° 24: Portar protección respiratoria	88
Figura N° 25: Portar calzado protector	89
Figura N° 26: Portar protección del aparato auditivo	90
Figura N° 27: Portar protección de la cabeza	91
Figura N° 28: Protección de la cara	92
Figura N° 29: Uniforme	92
Figura N° 30: Protección de la cara y vías respiratoria	92
Figura N° 31: Duchas de emergencia	93
Figura N° 32: Dispositivo para enjuague de ojos	94
Figura N° 33: Primeros Auxilios	95
Figura N° 34: Vía de salvamento y salida de socorro	95
Figura N° 35: Teléfono salvamento	96
Figura N° 36: Camilla	96
Figura N° 37: Dirección que debe seguirse	96
Figura N° 38: Indicador sobre dispositivo extintor	97
Figura N° 39: Señalización de advertencia en vehículos que transportan producto químicos	98
Figura N° 39.A: Señalización de advertencia en vehículos que transportan producto químicos	99
Figura N° 40: Gafas, con o sin protectores laterales	105
Figura N° 41: Gafas con montura ajustada	106
Figura N° 42: Tipo casco	106
Figura N° 43: Tapones de espuma desechables	108
Figura N° 44: Tapones de espuma reutilizables	108

Figura N° 45: Tapones reutilizables	109
Figura N° 46: Orejera QM	109
Figura N° 47: Orejera thunder	111
Figura N° 48: Orejera Peltor	112
Figura N° 49: Cascos	113
Figura N° 50: Heridas Externas	135
Figura N° 51: Presión directa sobre la herida	137
Figura N° 52: Presión sobre la arteria mas cercana a la herida	138
Figura N° 53: Hemorragia Nasal	139
Figura N° 54: Fractura del brazo	144
Figura N° 55: Fractura del antebrazo y muñeca	145
Figura N° 56: Fractura del fémur	148
Figura N° 57: Fractura de la rótula	149
Figura N° 58: Vendaje para Esguinces	152
Figura N° 59: Acostar al afectado y aflojarle la ropa	158
Figura N° 60: Bajese la cabeza hasta las rodillas hasta que desaparezca la palidez del rostro	158
Figura N° 61: Aflojar la ropa de la víctima	161
Figura N° 62: Mantener la cabeza mas baja que los pies	161
Figura N° 63: Abrigar a la víctima	162
Figura N° 64: Controlar los signos vitales	162
Figura N° 65: Acostar a la víctima boca arriba y echarle la cabeza hacia atrás	165
Figura N° 66: Una insuflación cada 3 ó 4 segundos	166
Figura N° 67: Respiración boca-nariz	166
Figura N° 68: Método Silvestre	167
Figura N° 69: Vendaje del tobillo y pie	172
Figura N° 70: Vendaje de Brazos	174
Figura N° 71: Vendaje de un dedo	175

Figura N° 72: Vendaje de la cabeza con venda triangular	177
Figura N° 73: Vendaje de la cabeza con venda recta	177
Figura N° 74: Extintor de agua de presión almacenada	218
Figura N° 75: Extintor de químico seco, de presión almacenada, con manija combinada	220
Figura N° 76: Extintor de químico seco con cartucho	222
Figura N° 77: Extintor de químico seco, de presión almacenada	224
Figura N° 78: Extintor de anhídrido carbónico	226

## RESUMEN

La seguridad industrial es uno de los factores que busca proteger la salud del trabajador ante cualquier riesgo que pueda provocar un accidente o enfermedad profesional, es por eso que surge la elaboración de este Manual dirigido específicamente para una planta industrial que maneja sustancias y productos químicos industriales, para el cual fue necesario investigar sobre sistemas y lineamientos de seguridad que deben cumplirse en el ambiente de trabajo por medio de entrevistas a diferentes entidades como el Ministerio de Trabajo y Previsión Social, Cuerpo de Bomberos, Reactivos García Hermanos, Centro Regional de Seguridad y Salud Ocupacional, etc.

Para realizar la evaluación de riesgos en la planta industrial fue necesario pasar una encuesta a los trabajadores, de esta manera se visualizaron las condiciones de trabajo en que estos laboran, la cual esta en proceso de reestructuración para cumplir con las medidas de seguridad industrial.

El manual de seguridad propone lineamientos básicos de seguridad acerca de cómo se organiza un comité de seguridad, las funciones que debe realizar cada miembro que lo conforma, conocimientos básicos sobre primeros auxilios, incendios y derrames en caso de que los trabajadores esten expuestos ante las diferentes sustancias que maneja la planta industrial, son técnicas a seguir de manera que cada empleado sepa como actuar en caso de alguna emergencia y así disminuir los riesgos a que se expone diariamente el trabajador.

## 1.0 INTRODUCCION

La Seguridad es un tema de actualidad para industrias de cualquier naturaleza, el enfoque de esta investigación estará dirigido a una Planta Industrial dedicada a la elaboración de productos químicos que conlleva el manejo de sustancias tales como:

- Sustancias Inflamables: Hexano, Acetona, Alcohol Isopropílico, Butanol, Benceno, Xileno, etc.
- Sustancias Oxidantes: Peróxido de Hidrógeno, Clorato de Potasio, Hipoclorito de Calcio, etc.
- Sustancias Tóxicas y/o Corrosivas: Ácido Fórmico, Ácido Fósforico, Ácido Nítrico, Ácido Sulfúrico, Ácido Clorhídrico, Soda Cáustica, Hipoclorito de Sodio, etc.

Muchas de las materias primas mencionadas anteriormente son utilizadas para la elaboración de productos como: Lejía, Thiner, Limpiador de Vidrio, Desinfectante, Ácido para Baño, etc.

Lograr un ambiente de trabajo saludable y seguro es responsabilidad del propietario de la empresa y de todo el personal que ahí labora. Debe tomarse conciencia que los accidentes tienen sus causas y como tales pueden prevenirse con un adecuado programa de seguridad.

Un programa de seguridad implica una serie de acciones preventivas, tales como:

1. Organización de Comités de Seguridad.
2. Elaboración de un Manual de Seguridad.
3. Una adecuada capacitación en la evaluación de riesgos.
4. Capacitación en primeros auxilios y seguridad contra incendios.
5. Capacitación en Técnicas de Descontaminación en caso de Derrame de Sustancias Químicas.

Estas medidas permitirán al personal minimizar el riesgo de accidentes y tener el conocimiento adecuado para actuar en casos de emergencias.

Es esencial que cada área de una Planta Industrial cuente con criterios de seguridad, un programa de apoyo para su aplicación y la responsabilidad de todos, esto corresponde normalmente al Jefe de Planta o de Producción, el cual podrá delegar sus funciones en un funcionario de Seguridad o en otros especialistas. <sup>(11)</sup>

El personal de la Planta deberá comunicar a sus superiores cualquier acto o condición que sea peligrosa, asimismo deberá saber cuales materiales peligrosos manipula, los riesgos específicos de éstos materiales y los procedimientos requeridos para protegerlos de esos riesgos, así como el equipo de protección que debe utilizarse.

El presente trabajo tiene como principal objetivo la “Elaboración de un Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias y Productos Químicos Industriales”,

cuya finalidad es la de proveer los elementos básicos de seguridad y condiciones de trabajo saludable al personal que labora en la Planta Industrial, mediante la prevención y reducción de los riesgos de accidente. Este trabajo está dividido en capítulos los cuales contiene: Introducción, Objetivos, Marco Teórico que introduce al lector en el tema de Seguridad Industrial, Diseño Metodológico el cual explica la forma en que se llevó la investigación, a la vez contiene el Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias y Productos Químicos Industriales, el cual fue elaborado tomando como base todos los aspectos que conlleva a la Seguridad Industrial, Resultados e Interpretación que se elaboró en base a la información obtenida a través de las encuestas que se realizaron a los trabajadores de la Industria de Productos y Sustancias Químicas Industriales, Conclusiones y Recomendaciones.

## 2.0 OBJETIVOS

### 1. OBJETIVO GENERAL:

Elaborar un Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias y Productos Químicos Industriales.

### 2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.

2.1 Recopilación de información sobre evaluación de riesgos y realización del diagnóstico de una Planta Industrial para determinar las condiciones de seguridad en que laboran los trabajadores.

2.2 Proporcionar las bases necesarias para organizar un comité de seguridad.

2.3 Detallar la señalización de advertencia en las diferentes áreas de la Planta Industrial al igual que en los vehículos utilizados para el transporte de productos químicos.

2.4 Recopilar información sobre el equipo de protección personal.

2.5 Proporcionar información sobre técnicas básicas de Primeros Auxilios y seguridad contra incendios.

2.6 Detallar técnicas de descontaminación, en caso de derrame de sustancias químicas.



## **CAPITULO III**

### 3.0 MARCO TEORICO

La Seguridad Industrial se remonta al año 400 Antes de Cristo, Hipócrates “el padre de la medicina” descubrió algunas enfermedades en personas que extraían de las minas compuestos como el plomo, más tarde en otros estudios, relacionaron la aparición de ciertas enfermedades con el trabajo que las personas realizaban, o con la existencia de sustancias como el polvo, humo, vapores, etc. en el ambiente de trabajo.

En los países afectados por la Revolución Industrial donde la creación de fábricas, en las cuales las condiciones de trabajo eran con frecuencia inhumanas, particularmente, en las manufacturas textiles, el empleo de una mano de obra a bajo precio y especialmente de muchachos que trabajaban de 14 a 15 horas diarias, sufrieron un período terrible en que no se atendía la seguridad del trabajo.

En Gran Bretaña, Robert Owen propietario de una hilatura de algodón se propuso a partir del 1798 reformar los problemas de la mano de obra, rehusando aceptar en su establecimiento niños menores de 10 años.

Owen fue uno de los primeros pioneros en comprender que la mejoría de las condiciones de trabajo y en particular la reducción de las jornadas, debía ser objeto de una acción internacional. La acción que comenzó en Gran Bretaña a favor de la Seguridad Industrial, se vio coronada en 1844 por la Promulgación de la Ley sobre fábricas, que contenía varias disposiciones eficaces para la protección de los trabajadores. (2)

La Seguridad Industrial en El Salvador, se menciona que fue en el año de 1911, cuando se contemplaba por primera vez dentro del marco legal, las compensaciones por daños al trabajador en el ambiente de trabajo.

Para el año de 1953, se organizó el Departamento Nacional de Prevención Social, el cual se dividió en tres secciones: Sección de Higiene Ocupacional, Sección de Seguridad Ocupacional y Sección de Formación en Higiene y Seguridad Ocupacional, dichas secciones comenzaron a trabajar en un “Anteproyecto General de Higiene y de Seguridad del Trabajador”.

En 1957 entran en vigencia algunas leyes y el reglamento sobre riesgos ocupacionales dentro del régimen del Seguro Social Salvadoreño, con aplicación en toda la República. Estas leyes y reglamentos quedaron enmarcados en el código de trabajo en el año de 1963 y luego en 1971, se decretó el reglamento General sobre Seguridad e Higiene en los centros de trabajo.

Actualmente la Seguridad Industrial está contemplada específicamente en 4 recopilaciones legales, que son:

1. Constitución de la República de El Salvador de 1983 y Reformas 1991/92.
2. Ley Orgánica del Ministerio de Trabajo y Previsión Social.
3. Código de Trabajo.
4. Reglamento sobre la Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo Departamento de Higiene y Seguridad Ocupacional. (2)

Todos estos reglamentos toman como deber principal velar por la Seguridad de las personas en los centros de trabajo, independientemente de la actividad laboral que en este se realice. (2)

Un Manual de Seguridad es el documento que brinda la información sobre las medidas de prevención de accidentes, en el desarrollo de las actividades de la empresa, controlando el trabajo humano, el trabajo de las máquinas y medio ambiente, así como también medidas asistenciales en situaciones de accidentes. (12)

El conocimiento sobre los Riesgos Potenciales y los Métodos de cómo evitarlos son los factores de mayor importancia en la aplicación de la Seguridad Industrial. Este conocimiento ha de ser transmitido a todas las personas involucradas, con el único fin de evitar los accidentes. (6)

En algunas Industrias o Instituciones, se ha desarrollado en forma fácil e ilustrativa la educación a las personas en cuanto a conocimientos mínimos de la seguridad industrial, para el caso, la elaboración del presente manual proporcionará una serie de instrucciones y recomendaciones para todo el personal que esta en contacto con algún elemento, sustancia química o maquinaria que pueda ser potencialmente peligrosa. (2)

El Manual de Seguridad tendrá como base una serie de investigaciones cuyo objetivo es la determinación de la naturaleza y extensión de las condiciones que puedan afectar adversamente a los trabajadores, con el fin de obtener la

información necesaria que permita desarrollar las medidas de control para eliminar las situaciones de riesgo. (12)

Es evidente que el trabajo y la salud de las personas, están fuertemente relacionados, ya que, por un lado un trabajo es una actividad que el individuo desarrolla para satisfacer sus necesidades. Pero el trabajo tiene sus influencias negativas respecto a la salud, cuando el trabajo se desarrolla en condiciones que pueden causar daños a nuestra integridad física, caso de los accidentes y enfermedades, pero además cuando el trabajo infrutiliza las actitudes de las personas, se corre el riesgo de atrofiar, o no permitir, su desarrollo como miembro de la sociedad. Este fenómeno se conoce como Desnaturalización del Trabajo. Según esto podemos definir los riesgos profesionales como “aquellas situaciones de trabajo que pueden romper el equilibrio físico, mental y social de las personas”.

Dentro de los efectos negativos que el trabajo puede tener para la salud, los accidentes de trabajo son los indicadores inmediatos y más evidentes de unas malas condiciones de trabajo, dada su gravedad, la lucha contra los accidentes es siempre el primer paso de toda actividad preventiva.

Legalmente se entiende como accidente de trabajo: toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o a consecuencia del trabajo que se ejecuta por cuenta ajena. Es necesario establecer un método que permita identificar todas las posibles situaciones de riesgo y no sólo aquellas en las que este riesgo se materialice como una lesión para el trabajador.

El artículo 319 del Código de Trabajo dice: “se considera enfermedad profesional cualquier estado patológico sobrevenido por la acción mantenida, repetida o progresiva de una causa que provenga directamente de la clase de trabajo que desempeñe o haya desempeñado el trabajador, o de las condiciones del lugar en donde se desarrollan las labores, y que produzcan la muerte al trabajador o le disminuya su capacidad de trabajo”.

Al igual que un accidente de trabajo, las consecuencias de las enfermedades profesionales casi siempre se ponen de manifiesto después de varios años de exposición, ya que es un deterioro lento y paulatino de la salud, y en este caso no podemos esperar que aparezcan los síntomas de la enfermedad para empezar a actuar, ya que generalmente, los efectos de estas enfermedades son irreversibles. (2)

Las Condiciones de Trabajo son el conjunto de variables que definen la realización de una tarea concreta y el entorno en que ésta se realiza, en cuanto estas variables determinan la salud del trabajador.

Mejorar las condiciones de trabajo significa que, además de evitar los daños y enfermedades causadas por el trabajo tenemos que conseguir que éste se realice en condiciones “confortables” que además de no perjudicar ni física, mental, ni socialmente, permita el desarrollo integral de los individuos a través de su trabajo.

La seguridad en el trabajo, la higiene industrial y la medicina del trabajo son técnicas preventivas que llevan un largo recorrido en la lucha contra accidentes

y enfermedades laborales. La seguridad estudia las condiciones materiales que ponen en peligro la integridad física de los trabajadores, la higiene estudia los contaminantes físicos, químicos y biológicos presentes en el trabajo, que pueden causar alteraciones reversibles o permanentes. La medicina del trabajo estudia las consecuencias materiales y ambientales sobre las personas, y junto con la seguridad e higiene, trata de establecer condiciones de trabajo que no generen daños ni enfermedades. (2)

Para abordar el problema de las condiciones de trabajo desde el punto de vista de que éstas determinan la salud del trabajador, se hace necesario analizar cada uno de los factores que intervienen, pero teniendo en cuenta en todo momento el conjunto formado por el hombre y su puesto de trabajo, que llamaremos: "Sistema Hombre-Máquina", que es una relación viva, que tiene lugar dentro del contexto de una organización laboral; cada uno de los siguientes factores tiene una influencia en este sistema.

1. **Las condiciones de seguridad:** consideramos aquellas condiciones materiales que influyen sobre la accidentabilidad: elementos móviles, cortantes, eléctricos, combustibles, etc. Para poder controlar estos elementos, se debe tomar en cuenta las máquinas y las herramientas, los equipos de transporte, las instalaciones eléctricas, los sistemas contra incendios, etc.
2. **El Medio Ambiente Físico de Trabajo:** se encuentran las condiciones físicas: ruido, vibraciones, iluminación, condiciones termohigrométricas y

radiaciones, para establecer los valores de estas condiciones que no produzcan lesiones y a la vez determinar los niveles más adecuados para trabajar confortablemente.

3. **Los Contaminantes Químicos y Biológicos:** encontramos contaminantes químicos (gases, ácidos, solventes) y biológicos (bacterias, virus, microorganismos patógenos) que pueden estar en el medio ambiente de trabajo, sus efectos para la salud, las técnicas de evaluación y las medidas correctivas para controlarlos.
4. **La Carga del Trabajo:** se encuentran las exigencias que la tarea impone al individuo que la realiza: esfuerzos, manipulación de carga, posturas de trabajo, niveles de atención, etc., asociados a cada tipo de actividad para poder determinar la carga de trabajo tanto física como mental en cada tipo de tarea.
5. **La Organización del Trabajo:** son los factores debido a la organización, ya que la forma como el trabajo se fragmenta en tareas elementales, así como la asignación de éstas entre diferentes individuos, unido a los diferentes horarios y a la velocidad de ejecución, y a las relaciones que se establecen dentro del centro de trabajo, pueden tener consecuencias para la salud de los trabajadores a nivel físico, y sobre todo a nivel mental y social.

Estos factores de riesgo no son excluyentes entre sí, es decir que en ocasiones se puede ver la conveniencia de trasladar factores de un grupo a otro, y también que cualquier otro factor tiene cabida en cualquier grupo.

La seguridad, la higiene y la medicina del trabajo son técnicas que intentan prevenir y curar las lesiones y enfermedades causadas por el trabajo, también es necesario tomar en cuenta la psicología que intenta prevenir los daños a la salud causados por tareas monótonas, y por la propia organización del trabajo cuando no se tiene en cuenta al trabajador como persona. (2)

En la elaboración del Manual de Seguridad para la Industria de Productos Químicos fue necesario realizar una evaluación de riesgos mediante una encuesta dirigida a los trabajadores de una Industria de Productos Químicos (Ver anexo 1).

Los resultados obtenidos proveen información sobre las condiciones de trabajo a las que diariamente está expuesto el trabajador; dichos resultados se muestran en tablas y gráficos en el Capítulo VI Resultados e Interpretación.

Así también se realizaron entrevistas con el fin de obtener información sobre los lineamientos básicos de seguridad e higiene que deben cumplirse en una planta industrial (Ver anexo 2,3,4 y 5).

## **CAPITULO IV**

#### 4.0 DISEÑO METODOLOGICO

La investigación que se realizó fue de tipo bibliográfico y descriptivo:

- Se hizo una investigación bibliográfica acerca de sistemas y lineamientos de seguridad para una Industria de productos químicos en las siguientes entidades:
  - Biblioteca de la Facultad de Química y Farmacia, Universidad de El Salvador.
  - Ministerio de Trabajo y Previsión Social.
  - Cuerpo de Bomberos
  - Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
  - Reactivos García Hermanos. (RGH)
  - Centro Regional de Seguridad y Salud Ocupacional. (CERSSO)
  - Industria Nacional de Sustancias y Productos Químicos Industriales.
  - Departamento de Estadística del Instituto Salvadoreño del Seguro Social.
- Se realizó una investigación de campo para efectuar el diagnóstico de una Industria Nacional de productos químicos, observando el sistema de manejo de los diferentes productos y materias primas. El diagnóstico se realizó utilizando una encuesta para determinar la evaluación de riesgos . (Ver anexo 1)

- Universo: Está constituido por toda la Industria Nacional de Productos Químicos.
- Muestra: Una Planta Industrial que elabora Productos Químicos, para la que, específicamente, se elaboró el Manual de Seguridad, la cual fue seleccionada mediante un muestreo dirigido al azar.

Para la recolección de datos se utilizaron los siguientes instrumentos:

- Encuesta dirigida al personal de la planta industrial para determinar las condiciones de seguridad en que laboran los trabajadores. (Ver anexo 1)
- Entrevistas dirigidas a diferentes entidades como: Ministerio de Trabajo y Previsión Social, Reactivos García Hermanos (RGH), Unida Técnica del Cuerpo de Bomberos, Centro Regional de Seguridad Y Salud Ocupacional (CERSSO), que se realizaron con el fin de obtener información sobre los lineamientos básicos de seguridad e higiene que deben cumplirse en una planta industrial. (Ver anexo 2, 3, 4 y 5)

## **CAPITULO V**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA**

**MANUAL DE SEGURIDAD PARA**  
**EL MANEJO DE SUSTANCIAS Y**  
**PRODUCTOS QUIMICOS INDUSTRIALES**

**Elaborado por : XXX**

**Revisado por : XXX**

**Autorizado por : XXX**

## INDICE

5.1	Introducción	38
5.2	Propósito	40
5.3	Alcance	40
5.4	Responsabilidad	40
5.7	Organigrama del Sistema de Seguridad en la Planta Industrial	41
5.8	Comité de Higiene y Seguridad de la Planta Industrial	42
5.7	Comités de Seguridad	43
5.7.2	Funciones específicas de los miembros del comité de seguridad ocupacional	46
5.7.2	Funciones del comité de seguridad e higiene ocupacional	50
5.7.3	Funciones específicas de los miembros del comité	55
5.8	Seguridad en la Planta Industrial	53
5.9	Sistema de clasificación de riesgos locales	59
5.10	Condiciones de Seguridad en la planta industrial	64
5.11	Condiciones de almacenamiento de materia prima y producto terminado	70
5.11.1	Instalaciones físicas	75
5.14	Evacuación	74
5.15	Señalización de advertencia en las diferentes áreas de la planta industrial al igual que en los vehículos utilizados para el transporte de productos químicos	76

5.13.1	Señales de Prohibición	77
5.13.2	Señales de Peligro	81
5.13.3	Señales Obligatorias	86
5.13.7	Señales de Salvamento	93
5.13.8	Señales Indicadora	97
5.13.9	Señalización de advertencia en vehículos que transportan productos químicos	98
5.14	Equipo de protección personal	100
5.14.4	Selección de un equipo	101
5.14.5	Requisitos de las prendas de protección personal	102
5.14.6	Clasificación de los medios de protección personal	102
5.14.3.1	Medios Parciales de Protección	103
5.14.3.2	Medios Integrales	118
5.15	Primeros Auxilios	120
5.15.1	Importancia de los Primeros Auxilios	120
5.15.26	Relación entre Primeros Auxilios y Seguridad	121
5.15.27	Causas de Accidentes	122
5.15.28	Condición Física o Mecánica Insegura	122
5.15.29	Acción Insegura	123
5.15.30	Actuación	123
5.15.31	Como controlar los accidentes	125
5.15.32	Botiquín de Urgencia	126

5.15.33 Botiquín de Primeros Auxilios	126
5.15.34 Contenido del Botiquín	127
5.15.35 Prevenciones y cuidados del Botiquín	129
5.15.36 Generalidades de Primeros Auxilios	129
5.15.37 Conocimientos que debe tener una persona que Proporciona los primeros auxilios	130
5.15.38 Normas Generales para el manejo de víctimas	131
5.15.39 Heridas	134
5.15.40 Hemorragias	136
5.15.41 Fracturas	140
5.15.42 Luxaciones	150
5.15.43 Esguince (Torcedura)	151
5.15.44 Quemaduras	152
5.15.45 Desmayo	156
5.15.46 Shock	159
5.15.47 Reanimación Cardiorrespiratoria	162
5.15.23.1 Modo de tomar el pulso	163
5.15.23.2 Técnicas para tomar el pulso	164
5.15.23.3 Método de Respiración Artificial	164
5.15.23.4 Método Boca a Boca	165
5.15.23.5 Método de Respiración Boca – Nariz	166

	5.15.23.6 Métodos Manuales de Respiración	
	Cardiorrespiratoria	167
	5.15.48 Vendajes	169
	5.15.49 Técnicas Básicas de Primeros Auxilios por accidentes por accidentes causados en el manejo de diferentes sustancias químicas	178
5.16	Seguridad contra Incendios	208
	5.16.1 Detección del Fuego	209
	5.16.2 Advertencia al Personal y a los Servicios de Emergencia	210
	5.16.3 Acción de combatir el fuego	211
	5.16.4 Prevención de Incendios Clase A	214
	5.16.5 Prevención de Incendios Clase B	215
	5.16.6 Prevención de Incendios Clase C	215
	5.16.7 Prevención de Incendios Clase D	216
	5.16.8 Extintores	218
	5.16.9 Guía de Respuesta de Emergencia en caso de Incendio	231
5.17	Técnicas de Descontaminación, en caso de Derrame de Sustancias Químicas	270
	5.17.1 Limpieza y Control Ambiental	274
	5.17.2 Almacenamiento y Transporte	275
	5.17.3 Guía de Respuesta de Emergencia en caso de Derrame por Sustancias Químicas	278



Universidad de El Salvador  
Facultad de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

## 5.1 INTRODUCCION

El manejo de productos químicos y maquinaria de una empresa va unida a numerosos peligros para la salud de los que laboran en ella. Solo el conocimiento exacto de estos riesgos, en especial de las propiedades de los productos químicos utilizados permiten un trabajo seguro.

La manipulación segura de productos químicos presupone el conocimiento profundo de las propiedades del material y de los posibles problemas que emanan de el. Este conocimiento ayuda a evitar errores y accidentes. Para ello debe informarse antes de cada manipulación de sustancias químicas y seguir las medidas de seguridad descritas en este manual.

Debe tomarse conciencia que los accidentes tienen sus causas y como tales deben prevenirse con un adecuado programa de seguridad.

Un programa de seguridad implica una serie de acciones preventivas tales como:



Universidad de El Salvador  
Facultad de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

1. Organización de Comités de Seguridad.
2. Elaboración de un Manual de Seguridad.
3. Una adecuada capacitación en la Evaluación de Riesgos.
4. Capacitación en Primeros Auxilios y Seguridad contra Incendios.
5. Capacitación en Técnicas de Descontaminación en Caso de Derrame de Sustancias Químicas.

Estas medidas permitirán al personal minimizar el riesgo de accidentes y tener el conocimiento adecuado para actuar en caso de emergencias, es esencial que cada área de la empresa cuente con criterios de seguridad, un programa de apoyo, su aplicación y la responsabilidad de todos.

El personal de la planta deberá comunicar a sus superiores cualquier acto o condición que sea peligrosa, así mismo deberá saber cuales materiales peligrosos manipula, los riesgos específicos de estos materiales y los procedimientos requeridos para protegerse de esos riesgos, así como el equipo de protección que deba usarse.



Universidad de El Salvador  
Facultad de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

## **5.2 PROPOSITO**

El presente Manual tiene como finalidad proveer los elementos básicos de Seguridad y Condiciones de trabajo seguro, al personal que labora en la planta industrial, mediante la prevención y reducción de los riesgos de accidentes.

## **5.3 ALCANCE**

El Manual de seguridad está dirigido a todo el personal que labora en la Planta Industrial expuesto a los peligros que su trabajo conlleva.

## **5.4 RESPONSABILIDAD**

Es responsabilidad del propietario de la planta Industrial y de todo el personal que labora el cumplimiento de las medidas de seguridad detalladas en este manual.



Universidad de El Salvador  
Facultad de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

## 5.5 ORGANIGRAMA DEL SISTEMA DE SEGURIDAD EN LA PLANTA INDUSTRIAL.

La Planta industrial tiene su sistema de seguridad organizado de la siguiente manera:

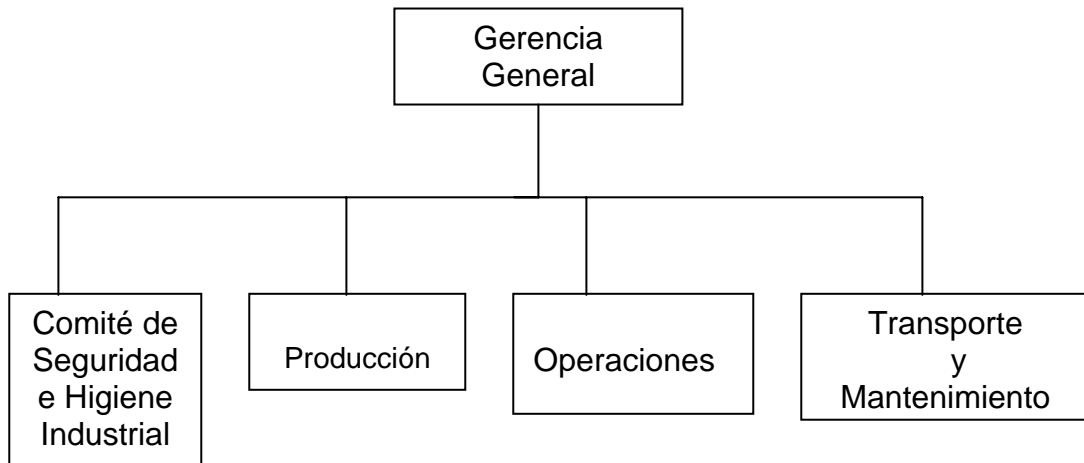


Figura 1. Organigrama del Sistema de Seguridad de la Planta Industrial.



## 5.6 COMITÉ DE HIGIENE Y SEGURIDAD DE LA PLANTA INDUSTRIAL

El Comité de Higiene y Seguridad de la Planta Industrial está conformado de la siguiente manera:

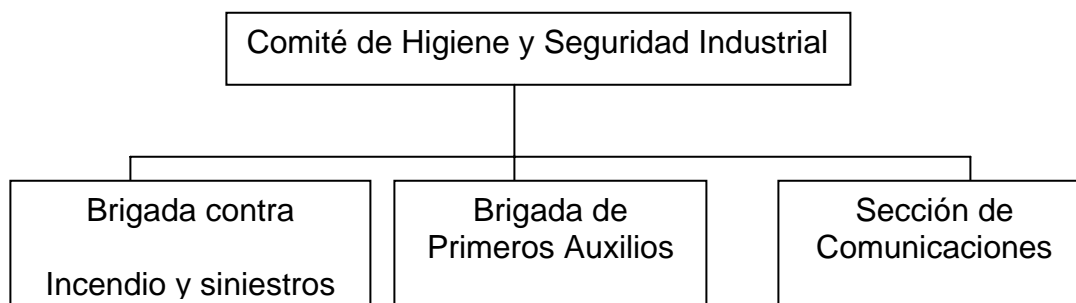


Figura 2. Comité de Higiene y Seguridad de la Planta Industrial.

## 5.7 COMITES DE SEGURIDAD

El Comité de Seguridad e Higiene es un grupo de personas escogidas entre el personal de una empresa industrial, que se encarga de prevenir y corregir todo aquello que implique un riesgo en el trabajo, su única finalidad es la de velar por la seguridad en la planta industrial, evitando en lo posible las acciones inseguras y sugerir medidas de control para las condiciones peligrosas derivadas del manejo de productos químicos, maquinaria, equipo, herramientas o el medio ambiente de trabajo.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

Los miembros del Comité deben tener un amplio conocimiento de los métodos, prácticas y condiciones de la planta.

Se celebrará una reunión general de los trabajadores, presidida por un funcionario de la industria que forme el comité de seguridad, para elegir los representantes entre sus miembros.

En las empresas donde haya dos o tres turnos, se fundarán los comités en los turnos diurnos.

Los patronos están obligados a prestar las facilidades necesarias para que se efectúen estas reuniones.

Los representantes durarán en sus cargos por el período de un año, pudiendo ser reelectos total o parcialmente por sus representados.

En caso de que, por algún motivo, un representante propietario tenga que abandonar el cargo, será sustituido de inmediato por uno de los suplentes. Esto deberá hacerse constar en acta.

Los comités de seguridad e higiene se reunirán ordinariamente una vez al mes y extraordinariamente las veces que sea necesario.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

En la primera sesión del comité se integrará la Junta Directiva en la siguiente forma: un presidente, un secretario y vocales (Colaboradores).

La presidencia será ejercida en forma rotatoria por sus miembros, en períodos de un año, para que ambas representaciones tengan la oportunidad de obtener conocimiento y experiencias en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

La secretaría será desempeñada permanentemente por la persona que haya sido designada por el comité. Los vocales, por su orden, sustituirán al secretario en caso de ausencia de éste.

Las sesiones deben señirse a un orden que garantice el éxito de las mismas y que debe presentarse en una **AGENDA** previamente preparada por el secretario en función, como sigue:

1. Anotar los nombres de los miembros asistentes.
2. Lectura y aprobación del acta de la sesión anterior.
3. Informar sobre comisiones asignadas.
4. Discusión sobre recomendaciones de seguridad e higiene que hayan surgido de las inspecciones, investigaciones, vigilancia o sugerencias para el control de los riesgos profesionales.
5. Planteamiento de las recomendaciones para la Gerencia.
6. Puntos varios.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

De las recomendaciones planteadas en las sesiones se enviará el original a la Gerencia, con el objeto de hacerlas de su conocimiento a fin de que dicte las órdenes pertinentes, para su cumplimiento.

En caso de que la gerencia no acepte en todo o en parte la recomendación planteada, debe explicar las razones que la asisten para que sean reconsideradas por el comité.

En caso necesario, el comité puede solicitar asesoría técnica al Departamento de Seguridad e Higiene Ocupacional del Ministerio de Trabajo y Previsión Social o al Instituto Salvadoreño del Seguro Social, o una empresa asesora, las cuales podrán resolver el caso y hacer suyas las recomendaciones siempre que estas sean prácticas y útiles.

En lo posible, el comité de seguridad e higiene debe emplear formularios especiales (Ver Anexo 6) para casos de inspecciones y para plantear las recomendaciones.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

El Instituto Salvadoreño del Seguro Social o el Departamento de Seguridad e Higiene Ocupacional de Ministerio de Trabajo y Previsión Social, según quien haya fundado el comité, extenderá credencial a cada uno de los miembros de los comités de seguridad e higiene para su identificación y garantía, así mismo se puede emplear distintivos como placas o escarapelas que identifiquen a cada uno de los miembros del comité o brigadas de intervención.

### **5.7.1 FUNCIONES ESPECÍFICAS DE LOS MIEMBROS DEL COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL.**

Responsabilidades del Presidente y Vicepresidente o Coordinador.

1. Convocar y presidir las sesiones regularmente cada mes o cada quince días o cuando se requiera.
2. Someter los asuntos a votación.
3. Redactar y firmar conjuntamente con el secretario los acuerdos.
4. Asignar a los miembros sus funciones y actividades periódicas.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

5. Coordinar las labores de Prevención e Inspección con funcionarios que requieren información relacionada con el comité.
6. Velar por el cumplimiento de las funciones de la comisión.
7. Representar a la comisión en diferentes actos.
8. Revisar el acta anterior.
9. Dar el ejemplo en cuanto a la seguridad.
10. Capacitarse en las diferentes áreas científicas de la seguridad e higiene ocupacional.
11. Otras, que sean en beneficio de la seguridad y medio ambiente de trabajo.

**Responsabilidades del Secretario, Suplente.**

1. Elaborar y firmar las actas.
2. Redactar y firmar las actas.
3. Atender la correspondencia.
4. Redactar conjuntamente con el presidente el informe anual de las labores.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

5. Llevar los archivos correspondientes
6. Puede asumir los deberes del presidente, cuando no este presente.
7. Informar sobre el estado de las recomendaciones anteriores.
8. Capacitarse en las diferentes áreas científicas de la seguridad e higiene ocupacional.
9. Dar el ejemplo en cuanto a la seguridad.
10. Otras, que sean en beneficio de la seguridad y medio ambiente de trabajo.

Responsabilidades de Vocales y Suplentes (Colaboradores).

1. Informar sobre condiciones físicas o mecánicas inseguras, conductas y acciones inseguras de los trabajadores con la manipulación de productos químicos e intermedios.
2. Asistir a todas las reuniones.
3. Informar todos los accidentes e incidentes de trabajo que ocurran en el centro de trabajo.
4. Investigar e informar con prontitud los accidentes graves.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

5. Contribuir con ideas y sugerencias para el buen desarrollo de los programas preventivos, minimizando en esta forma los accidentes e incidentes que ocurran en el centro de trabajo.
6. Trabajar según las normas de seguridad establecidas en el centro de trabajo dando el ejemplo a sus compañeros de trabajo.
7. Efectuar inspecciones en las diferentes áreas de trabajo.
8. Influnciar a otros para que trabajen con seguridad.
9. Promover campañas y concursos motivacionales para prevenir los riesgos ocupacionales.
10. Capacitarse en las diferentes áreas científicas de la seguridad e higiene ocupacional.
11. Otras, que sean en beneficio de la seguridad y medio ambiente de trabajo.

Cuando por la naturaleza de la empresa existan diferentes plantas, es recomendable la existencia de Sub-comités, que tendrán las mismas funciones pero con lineamientos del Comité Central.

Así mismo el empleador tendrá la obligación de comunicar al departamento de Seguridad e Higiene Ocupacional, del Ministerio de Trabajo y Previsión Social,



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

los nombres y los cargos de los miembros del comité de Seguridad e Higiene Ocupacional para su registro y acreditación correspondiente.

### **5.7.2 FUNCIONES DEL COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL.**

1. Velar por las buenas condiciones de seguridad e higiene ocupacional en su centro de trabajo, dando el ejemplo, trabajando con seguridad.
2. Ser enlace operativo entre las empresas y departamento de seguridad e higiene ocupacional del ministerio de Trabajo, y/o el Instituto Salvadoreño del Seguro Social u otra Institución que requiera información, en cuanto al trabajo de los comités.
3. Conocer las recomendaciones emanadas de otros estudios que vayan en beneficio de mejorar las condiciones de trabajo y medio ambiente.
4. Vigilar el cumplimiento de reglamentos de seguridad e higiene ocupacional en los centros de trabajo y el reglamento interno, o normativas aplicables dentro de la empresa, para asegurar las condiciones de seguridad e higiene ocupacional en la planta industrial.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

5. Conocer de los problemas que en dicha temática se presenten dentro de la planta y recomendar las medidas técnicas para su solución inmediata.

Los miembros del comité de seguridad no gozan por su cargo de ningún privilegio laboral, dentro de la planta, sin embargo, el empleador permitirá a sus miembros poder reunirse dentro de la jornada laboral de acuerdo con la periodicidad fijada siempre que sea en beneficio de la seguridad e higiene ocupacional de la empresa, así mismo la gerencia de la empresa dará el apoyo necesario para el buen desarrollo del trabajo del comité.

### **5.7.3 FUNCIONES ESPECIFICAS DE LOS MIEMBROS DEL COMITE.**

Los miembros de los comités de seguridad e higiene ocupacional, deberán coordinar actividades con las diferentes brigadas de intervención, que estén formadas o que se consideran necesarias, de acuerdo al interés de la gerencia, como por ejemplo:

- Brigadas o comités de Orden y Limpieza.
- Brigadas o comités de Primeros Auxilios.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- Brigada o Comité de Medio Ambiente.
- Brigadas de Evacuación o Intervención en caso de emergencia.
- Comité de inspección.
- Comités de mejoras de la calidad. (8)



## **5.8 SEGURIDAD EN LA PLANTA INDUSTRIAL.**

La solución idónea para proteger la salud del trabajador es la prevención o eliminación de los riesgos, no obstante hay situaciones en la Industria en que es difícil o incluso imposible eliminar el riesgo y en ese caso hay que intentar que aunque dicho riesgo siga existiendo, este deje de ser nocivo para el trabajador, por medio de la utilización de un sistema de protección que evite las consecuencias negativas o daños que pueda provocar ese riesgo profesional.

(14)

En la Industria Química, los problemas que lleva consigo el uso de todos los productos por razón de su magnitud o su complejidad, exigen que se evalúen sistemáticamente todas sus propiedades a fin de conocer sus riesgos, por ejemplo su toxicidad, su inflamabilidad, etc.

Para el uso de todos los productos químicos es necesario conocer los peligros que pueden potenciar dentro de una planta industrial. Un producto químico debe contener la siguiente información:

- Nombre del Material
- Nombre del Fabricante



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- Información del Material: color, olor, apariencia y propiedades físicas.
- Caracterización: tóxico, inflamable, explosivo, comburente, radioactivo, etc. (2)

Una planta industrial, es un sistema en el que siempre se encuentran los tres elementos siguientes:

- A. Condiciones Materiales: máquinas, reactores, productos, herramientas, instalaciones, etc.
- B. Trabajador, o un grupo de trabajadores.
- C. Organización del Trabajo, que establece la forma de realizar las tareas, los sistemas de remuneración, control, autoridad, seguridad, etc.

Por lo tanto, es posible clasificar las medidas preventivas en 3 grupos:

1. Acciones sobre las Condiciones Materiales.
2. Acciones sobre los Trabajadores.
3. Acciones sobre la Organización.

En realidad no se pueden tratar aisladamente, ya que se encuentran unidos en el trabajo, y los problemas de cada uno de ellos repercuten en los demás. En efecto, una máquina en malas condiciones obliga al trabajador a realizar



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

movimientos y esfuerzos con frecuencia peligrosos; del mismo modo, un trabajador poco formado puede alterar el funcionamiento normal de una máquina.

Existen medidas de control, relativas a la protección de los trabajadores, que pueden adoptarse combinándolas de la manera que resulte más conveniente:

- 1) Diseño y Métodos de Funcionamiento adecuado de las instalaciones.
- 2) Instalaciones, procesos o sistemas de trabajo que reduzcan al mínimo, supriman o puedan retener polvos peligrosos, vapores nocivos, etc., y que, en el caso de derrames y escapes, puedan circunscribir el área de contaminación.
- 3) Sistema y prácticas de trabajo.
- 4) Protección Personal.
- 5) Prohibición de comer, mascar, beber y fumar en zonas contaminadas.
- 6) Suministro de medios e instalaciones adecuados para lavar, cambiarse y guardar la ropa, incluidas las instalaciones para el lavado de ropa contaminada.
- 7) Utilización de rótulos y carteles.
- 8) Procedimientos adecuados en caso de emergencia.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

Una instrucción correcta y una formación de calidad son componentes esenciales de un programa de comunicación de riesgos eficaz, tales como:

- Informar a los trabajadores de los riesgos asociados a los productos químicos utilizados en el lugar de trabajo.
- Instruir a los trabajadores sobre la forma de obtener y usar la información que aparece en las etiquetas y en las fichas de datos de seguridad.
- Capacitar a los trabajadores en cuanto al uso correcto y eficaz de las medidas de control técnico y de las de protección personal procurando que comprendan su importancia.
- Las empresas debe utilizar las ficha de datos de seguridad, junto con la información específica del lugar de trabajo.

Una forma eficaz de conocer los riesgos que genera la manipulación de productos químicos es mediante su clasificación en base a su peligrosidad:

- A. **Explosivos:** sustancias o preparados que pueden explotar bajo el efecto de una llama o que son más sensibles a los choques o a la fricción.
- B. **Comburentes:** sustancias o preparados que en contacto con otros, particularmente con los inflamables, originan una reacción exotérmica.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- C. **Extremadamente Inflamables:** sustancias o preparados líquidos cuyo punto de destello sea inferior a 0° C y su punto de ebullición inferior o igual a 25° C.
- D. **Fácilmente Inflamables:** pueden ser de diferentes tipos como sustancias o preparados que a temperatura ambiente en el aire y sin aporte de energía, pueden calentarse e incluso inflamarse.
- E. **Inflamables:** sustancias y preparados cuyo punto de destello sea igual o superior a 21° C e inferior o igual a 55° C.
- F. **Muy Tóxicos:** sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o absorción cutánea pueden ocasionar riesgos extremadamente graves, agudos o crónicos, e incluso la muerte.
- G. **Tóxicos:** sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o absorción cutánea puedan ocasionar riesgos graves, agudos o crónicos e incluso la muerte.
- H. **Nocivos:** sustancias y preparados que por inhalación, ingestión, o absorción cutánea puedan ocasionar riesgos de gravedad limitada.
- I. **Corrosivos:** sustancias y preparados que en contacto con los tejidos vivos pueden ejercer sobre ellos una acción destructora.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- J. **Irritantes:** sustancias y preparados no corrosivos que por contacto inmediato, prolongado o repetido con la piel o mucosas puedan provocar una reacción inflamatoria.
- K. **Peligrosos para el Medio Ambiente:** sustancias y preparados cuya utilización presente riesgos inmediatos o diferidos para el medio ambiente.
- L. **Carcinogénicos:** sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o absorción cutánea pueden producir cáncer o aumento de su frecuencia.
- M. **Teratogénicos:** sustancias y preparados que por su inhalación, ingestión o absorción cutánea puedan producir alteraciones en el material genético de las células.
- N. **Radioactivos:** sustancias o preparados que pueden emitir radiación externa e internamente en los tejidos y el medio ambiente en general. (2)



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

## **5.9 SISTEMA DE CLASIFICACION DE RIESGOS LOCALES.**

Es un sistema de símbolos destinados a usarse en instalaciones fijas; como equipos de proceso, almacenes de productos químicos y tanques de almacenamiento. Las ventajas de este sistema es que puede usarse sin necesidad de recurrir a información técnica inmediata, debido a su simplicidad, es fácil de memorizar el significado general de los números y la totalidad del símbolo, advierte de los mayores peligros que representan cada producto. La desventaja de este sistema es que ofrece una información limitada sobre los peligros de los productos.

El sistema de información esta basado en un rombo, el cual indica peligros para la salud, grado de inflamabilidad y grados de riesgos por reactividad.

El rombo se subdivide en cuatro más pequeños, en el rombo superior y en los dos laterales se expresan números del cero al cuatro, para indicar el grado de peligro que representa cada uno de estos tres aspectos específicos. El cero indica el grado más bajo y el cuatro el grado más alto, el cuarto rombo inferior se emplea para comunicar información especial.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

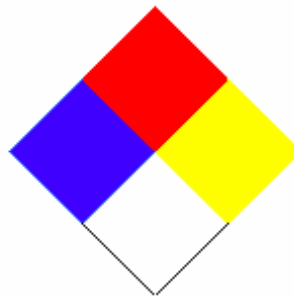


Figura 3. Sistema de Clasificación de riesgos locales basado en el rombo.

Los riesgos con sus cuatro grados de peligro son:

Rombo de la izquierda con color azul, indica riesgo contra la salud (toxicidad) y los números, el grado o severidad de este riesgo:

- 0: **Riesgo mínimo.** No existe riesgo significativo.
- 1: **Riesgo ligero.** Irritación o posible lesión leve, sin dejar secuelas.
- 2: **Riesgo moderado.** Lesión leve con posible incapacidad temporal.
- 3: **Riesgo alto.** Lesión grave si no se toman las medidas inmediatas y se se proporciona tratamiento de urgencia.
- 4: **Riesgo severo.** Riesgo grave de muerte o de incapacidad permanente como resultado de una sola exposición o de exposiciones repetitivas.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

Rombo central superior color rojo indica el riesgo de flamabilidad con los siguientes grados de severidad :

- 0: **Riesgo mínimo.** Materiales estables, que no arden o que pueden arder si son expuestos directamente y por mucho tiempo a la flama.
- 1: **Riesgo ligero.** Materiales que pueden ser calentados para que ardan y líquidos con punto de inflamación sobre 93.3° C.
- 2: **Riesgo moderado.** Materiales que deben ser calentados para que ardan incluyendo líquidos con punto de inflamación arriba de 37.8° C, pero debajo de 93.3° C.
- 3: **Riesgo alto.** Materiales capaces de arder casi bajo condiciones normales de temperatura incluyendo líquidos con punto de inflamación arriba de 23° C, pero debajo de 37.8° C.
- 4: **Riesgo severo.** Gases muy inflamables o líquidos inflamables muy volátiles con puntos de inflamación debajo de 23° C y temperaturas de ebullición debajo de 37.8° C.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

Rombo de la derecha con color amarillo: indica el riesgo de reactividad o estabilidad química con los siguientes grados de severidad:

- 0: **Riesgo mínimo.** Materiales estables aún sometidos a las condiciones generales en un incendio.
- 1: **Riesgo ligero.** Materiales normalmente estables, pero que pueden volverse inestables a temperaturas y presiones altas y no liberan energía en forma violenta.
- 2: **Riesgo moderado.** Materiales que son normalmente inestables y que puedan sufrir rápidamente violentos cambios químicos sin estallar.
- 3: **Riesgo alto.** Materiales que son capaces de estallar o de reaccionar violentamente, pero que necesitan una fuente de inflamación o elevar su temperatura bajo confinamiento.
- 4: **Riesgo severo.** Materiales que por sí mismos, son capaces de de explotar fácilmente por reacciones a temperaturas y presiones normales.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

Rombo central inferior con color blanco, indica el riesgo específico principal del material que se trate:

**W** : Materiales que muestran reactividad inusual con el agua, deben identificarse con la letra **W** con una línea horizontal cruzándola por la mitad.

**OXY**: Materiales que poseen propiedades oxidantes deben identificarse con las letras OXY.

**ACID**: Materiales que presentan riesgos por ácidos deben identificarse con las letras ACID.

**COR**: Materiales corrosivos, deben identificarse con las letras COR.

**ALK**: Materiales alcalinos, deben identificarse con las letras ALK. (13)



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

## **5.10 CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LA PLANTA INDUSTRIAL.**

El Ministerio de Trabajo y Previsión Social propone ciertas especificaciones en el Reglamento General sobre seguridad e higiene en los centros de trabajo con el objeto de establecer los requisitos mínimos de seguridad e higiene en que deben desarrollarse las actividades.

### **Pisos:**

La superficie del piso debe ser impermeable, con canalización suficiente para facilitar el escurrimiento de los líquidos, permanecer libre de materiales u objetos inútiles, así como los pasillos, para evitar accidentes por caídas o golpes.

### **Paredes y Techos:**

Deben poseer la solidez necesaria, impermeables, de preferencia pintarse de colores claros y mates, de manera que no disminuya la iluminación del establecimiento.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

### **Calderas:**

Deben estar en lugar separado del resto del establecimiento por medio de paredes de ladrillo o concreto y a 3 m<sup>2</sup> como mínimo de la vía pública, deben ser revisadas periódicamente y estar dotadas de los aparatos de seguridad e implementos necesarios para evitar el humo y los escapes de vapor.

### **Iluminación:**

Para la iluminación de los lugares de trabajo, se dará preferencia a la luz solar difusa, la que penetrará por tragaluces y ventanas que comuniquen directamente al exterior o a lugares suficientemente iluminados.

Los pasillos, vestíbulos y en general, todos los espacios interiores de una Planta Industrial o establecimiento, deben ser iluminados con luz artificial, durante las horas de trabajo, cuando la luz natural no sea suficiente.

El alumbrado artificial debe ser de intensidad adecuada, uniforme y disponerse de tal manera que cada máquina, mesa o aparato de trabajo quede iluminado de modo que no proyecte sombras sobre ellas, produzca deslumbre o daño a la vista de los operarios y no altere apreciablemente la temperatura.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

### **Ventilación:**

Todo centro de trabajo deberá disponer durante las labores, de ventilación suficiente para que no se vicie la atmósfera, poniendo en peligro la salud de los trabajadores y para hacer tolerable al organismo humano los gases, vapores, polvo y demás impurezas originadas por las sustancias manipuladas o la maquinaria empleada.

Los locales de trabajo deben tener un espacio libre de ventanas que abran directamente al exterior, cuya área será de 1/6 de la superficie del piso como mínimo. Sin embargo, podrá permitirse áreas de ventanas menores, toda vez que los locales sean ventilados artificialmente, en forma satisfactoria.

Todo proceso industrial que de origen a polvos, gases, vapores, humos o emanaciones nocivas de cualquier genero, debe contar con dispositivos a evitar dichas condiciones que contaminen el aire y a disponer de ellos en tal forma, que no constituyan un peligro para la salud de los obreros o para la higiene de la población vecina.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

### **Temperatura y Humedad Relativa:**

La temperatura y humedad relativa de los locales cerrados de trabajo, deberán ser mantenidas entre limites que no causen peligro o molestias a la salud de los trabajadores.

Es obligatorio proveer a los trabajadores de las medidas de protección necesarias contra la radiación excesiva de cualquier fuente de calor. Deberá proveerse asimismo al trabajador del equipo de protección personal contra las bajas temperaturas.

### **Ruido:**

Para evitar el ruido, en lo posible, es obligatorio que las maquinas esten bien cimentadas, niveladas, ajustadas y lubricadas. Las transmisiones no deben fijarse en las paredes colindantes, ni en otras que puedan transmitir el ruido a las habitaciones vecinas.

En los establecimientos donde el ruido sea muy molesto, debe recubrirse el cielo raso con material absorbente del ruido.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

### **Orden y Aseo de Locales:**

El almacenaje de materiales de productos se hará en sitios especiales y apropiados.

En los lugares donde se este trabajando, solo se permitirá el apilamiento de los materiales de uso diario y de los productos elaborados del día.

### **Ropas de Trabajo:**

Es obligatorio para los trabajadores que manejen maquinaria, materiales u objetos que ofrezcan riesgos, usar vestimenta adecuada a la labor que desempeña. La ropa de trabajo debe estar bien ajustada y no deberá tener partes colgantes como cintas, cordones, asimismo deberá estar provista de mangas largas cuando los trabajadores están expuestos a salpicaduras de ácidos, abrasivos, esquinas cortantes u otros riesgos que pudieran lesionar los brazos; deberá usarse mangas cortas, bien cocidas y ajustadas cuando se opere con maquinaria para evitar el peligro de que se enganchen en éstas.

En las áreas de trabajo donde haya riesgo de caída de objetos pesados, sustancias ácidas, cáusticas y corrosivas en los pisos, los trabajadores deberán usar el calzado de seguridad adecuado.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

Los trabajadores que manejen materiales ácidos o cáusticos y soluciones de los mismos deberán usar guantes de hule, neoprene o similares.

Es obligatorio el uso de anteojos protectores, del tipo que sea apropiado para cada clase de labor, tal es el caso de los trabajadores expuestos a salpicaduras y partículas de materiales que puedan penetrar en los ojos. (9)



## **5.11 CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA Y PRODUCTO TERMINADO.**

### **5.11.1 INSTALACIONES FISICAS.**

Una bodega de productos químicos debe asegurar la integridad de los insumos que allí se almacenan, para lo cual la infraestructura debe reunir una serie de condiciones físicas, que para su evaluación se divide en los siguientes aspectos:

1. **Ubicación:** debe ser independiente del laboratorio de análisis, y de sustancias inflamables por la característica que poseen de encenderse con facilidad, arder libremente y de difícil extinción. Según la Norma Internacional Alemana (DIN), existen armarios especiales de seguridad conectados a sistemas de ventilación y con dispositivo de alarma en caso de incendio. La ubicación debe ser tal, que cuando se requiera de cualquier insumo, estos se encuentren de una forma rápida y segura.
2. **Dimensiones:** el espacio de almacenaje requerido depende básicamente de: sistema de almacenaje, variedad de artículos, cantidad de artículos y sistema de inventario. A su vez la cantidad de artículos



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

depende de la frecuencia de los pedidos, ya sea que las materias primas se ordenen o se entreguen una vez al año o si las entregas están distribuidas durante el año (entregas parciales) y el sistema de inventario está determinado por la rotación de materia prima y producto terminado, utilizándose el de mayor tiempo en estantería.

3. **Sistema de Construcción:** los materiales usados en la construcción de una bodega de productos químicos, debe poseer la propiedad de ser inatacables por la variedad de sustancias que ahí se manejan y de fácil limpieza.
4. **Paredes:** las paredes interiores deben ser recubiertas con materiales poliméricos que den como resultado superficies monolíticas sin juntas entre sus partes, no inflamables, de fácil limpieza y buena apariencia, así como baja transmisión calorífica y ser acústicos.
5. **Techos:** estos no deben generar partículas, la superficie deberá ser completamente lisa, sin juntas, la estructura total deberá ser de fácil limpieza.
6. **Pisos:** la norma más común es que sean monolíticos, es decir que puedan lavarse con agua abundante sin ningún problema.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

Entre los requerimientos se encuentran: que no sean atacados por los ácidos o álcalis, resistente a los solventes, impermeables, antiestáticos y antideslizantes, capaces de soportar el peso de la carga a almacenar, no deben ser porosos y la unión del zócalo con el piso debe tener forma cilíndrica, que no deje rincones difíciles de limpiar. Un piso muy recomendado es el de cemento armado, alisado con pinturas elásticas a partir de resinas epóxicas, con espesantes que son de gran resistencia y cuyo mantenimiento es costoso, pero la limpieza se lleva a cabo en pocas horas, ya que su secado es rápido, si se reviste de una capa gruesa de resina poliéster y lana de vidrio adquiere una resistencia física y química casi perfecta.

7. **Ventanas y Puertas:** las ventanas deben de ser fijas que solo permita la entrada de luz, actualmente se utilizan exclusivamente puertas metálicas a prueba de fuego, por su calidad y resistencia a los incendios. En términos generales puertas y ventanas deben ser de ajuste adecuado para evitar la entrada de insectos y polvo exterior, lo más lisas posibles, sin moldura de difícil limpieza. Se recomienda que las puertas exteriores que sirven de acceso de un área a otra dentro de la bodega, cuente con



una ventana fija de vidrio, que permita ver hacia el interior sin necesidad de abrir la puerta.

8. **Circulación del aire:** un principio importante es el de permitir suficiente circulación interna del aire, la buena circulación del aire maximiza la vida útil de los insumos. Lo ideal es que se cuente con un sistema de acondicionado de la capacidad suficiente para proveer una adecuada circulación del aire dentro de toda la bodega, proporcionando además la temperatura y humedad requerida en cada área. Debe evitarse el uso de cualquier dispositivo como inyectores o extractores de aire, que permitan que el polvo, insectos u otras partículas del exterior ingresen al interior de la bodega.
9. **Iluminación:** se requiere de una iluminación necesaria para moverse sin dificultad, se asume que la operación en estos lugares así iluminados es discontinua, se usa luz blanca, que en ambientes amplios, suministra una iluminación de máxima intensidad a bajo costo. Por ser una bodega donde se mantiene estantería, es posible que la luz central no sea suficiente, entonces se ilumina la zona con una segunda fuente de lámparas fluorescentes. (13)



## **5.12 EVACUACION**

Para realizar la Evaluación de Riesgos, es importante tomar en cuenta la evacuación, con el fin de tomar las medidas necesarias y evitar riesgos que pueden ser prevenidos. Se entiende por Evacuación la acción de desalojar un local o edificio en que se ha declarado un incendio u otro tipo de emergencia. Se desarrolla en las fases de detección, alarma, tiempo de retardo y evacuación propiamente dicha.

Esta se efectúa a través de las siguientes vías de evacuación:

- Horizontales: pasillos y puertas.
- Verticales: rampas y escaleras.

El tiempo propio de la evacuación depende de la capacidad de paso de una vía y del tipo de ocupación laboral. Es estimada para industrias en 100 personas por minuto y por unidad de anchura (60 cm.), si la vía es horizontal, y de 60 personas si la vía es vertical. La velocidad de circulación de una persona se supone de 60 metros por minuto en vías horizontales y 30 metros por minuto en vías verticales.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

Entre los principios de seguridad en las vías de evacuación están:

- Por lo menos 2 vías de salida, separadas la una de la otra.
- Salidas adicionales en función del número de personas y del peligro relativo del edificio.
- Ejercicios de evacuación, planificados y realizados con frecuencia.
- Debe estar la salida a una distancia razonable.
- El camino hacia la salida debe estar marcado, sin obstáculos y bien iluminado.
- El fuego puede inutilizar las escaleras exteriores.
- Las escaleras exteriores son engañosas, a menudo peligrosas.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

### **5.13 SEÑALIZACION DE ADVERTENCIA EN LA DIFERENTES AREAS DE LA PLANTA INDUSTRIAL AL IGUAL QUE EN LOS VEHICULOS UTILIZADOS PARA EL TRANSPORTE DE PRODUCTOS QUIMICOS.**

Las medidas de protección en las operaciones de manejo de productos químicos son garantía para prevenir cualquier accidente en la industria, mediante una adecuada señalización de advertencia en las diferentes áreas.

Para la reducción de peligros en la vida laboral, se ha desarrollado toda una serie de señales estandarizadas, las cuales indican, por una parte, el tipo de riesgo y por la otra, en caso de urgencia, deben de posibilitar una ayuda inequívoca y rápida. Aunque se tomen todos los cuidados y con una buena preparación académica, existe la posibilidad que se produzcan situaciones inesperadas con consecuencias irreversibles. En estos casos no debe menospreciarse la inevitable influencia del pánico y la confusión; por lo tanto hay que organizar una ayuda rápida y segura para reducir al mínimo las consecuencias del accidente, siendo una buena ayuda las señales, las cuales son destinadas a llamar la atención sobre la presencia de un peligro e indican el grado de gravedad.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

### 5.13.1 SEÑALES DE PROHIBICIÓN

**Prohibido el fuego y fumar.**



Figura 4. Prohibido el fuego y fumar.

En la Planta Industrial (bodega, laboratorio, etc.) se maneja muy a menudo líquidos inflamables cuyas mezclas vapor-aire, dentro de ciertos límites, pueden producir explosiones. Para evitar riesgos de incendio por cigarrillos, llama abierta; se identifica estas áreas con la prohibición al margen.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

### **Prohibido extinguir fuegos con agua**



Figura 5. Prohibido extinguir fuegos con agua

En general el agua es un buen medio extintor de incendios. Pero en casos de fuego con metales alcalinos o alquilos metálicos y solventes orgánicos hay que evitar el agua rigurosamente.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

**ENTRE OTRAS SEÑALES DE PROHIBICION SE ENCUENTRAN:**



Figura 6. No fumar



Figura 7. Prohibido el paso  
a peatones



Figura 8. Entrada prohibida  
a personas no  
autorizadas



Figura 9. Prohibido los vehículos



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**



Figura 10. No tocar



Figura 11. Prohibido comer  
y beber



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

### **5.13.2 SEÑALES DE PELIGRO**

#### **Advertencia sobre reactivos inflamables**



Figura 12. Advertencia sobre reactivos inflamables.

Esta señal se encuentra en la entrada de lugares de trabajo donde se manejan o almacenan sustancias inflamables.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

### **Advertencias sobre reactivos corrosivos**



Figura 13. Advertencias sobre reactivos corrosivos.

Esta señal de peligro se encuentra en la entrada de locales de almacenamiento en donde se manejan productos corrosivos como lo son los ácidos y bases donde son indispensables gafas de protección, gabacha y calzado sólido. A veces incluso protección respiratoria.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

### **Advertencia sobre reactivos tóxicos**



Figura 14. Advertencia sobre reactivos tóxicos

Donde se manipulan productos muy tóxicos, ya sea en el laboratorio o en la bodega, debe encontrarse esta señal de advertencia.

### **Advertencia sobre reactivos explosivos**



Figura 15. Advertencia sobre reactivos explosivos

Donde se manejan productos que reaccionan explosivamente por golpes o sacudidas, se colocará esta advertencia de peligro.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

### **OTRAS SEÑALES DE ADVERTENCIA A TOMAR EN CUENTA:**



Figura 16. Materias radioactivas



Figura 17. Riesgo eléctrico



Figura 18. Riesgo de tropezar



Figura 19. Caída a distinto nivel



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**



Figura 20. Vehículos de manutención



Figura 21. Riesgo biológico



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

### 5.13.3 SEÑALES OBLIGATORIAS.

#### Portar protección en los ojos



Figura 22. Portar protección en los ojos

Por principio siempre hay que llevar gafas en las diversas áreas de una Planta Industrial como laboratorio, bodega, etc. Todo lo que no sea agua, es dañino para el ojo.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

## **Portar guantes protectores**



Figura 23. Portar guantes protectores

Puesto que las manos son la parte del cuerpo más amenazada, hay que llevar guantes apropiados.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

## **Portar protección respiratoria**



Figura 24. Portar protección respiratoria

En manejo de gases o sustancias tóxicas que desarrollan vapores peligrosos, debería por principio trabajarse en cámara de extracción. Pero también hay situaciones en las cuales se necesita una protección respiratoria con mascarilla provista de filtros especiales.

Esta medida de precaución es del todo válida, cuando es inevitable que pasen por el aire en el lugar de trabajo, sustancias nocivas que pueden ser inhaladas.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

### **Portar calzado protector**



Figura 25. Portar calzado protector

Mientras que en el laboratorio raramente se presenta la necesidad de llevar calzado protector, es necesario en el almacén de productos químicos durante ciertos trabajos, por ejemplo cuando existe el riesgo de salpicaduras, al trasvasar mayores cantidades de líquidos peligrosos o bien el peligro de la caída de envases.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

### **Portar protección del aparato auditivo**



Figura 26. Portar protección del aparato auditivo

Los trabajadores pueden sufrir la pérdida permanente del sistema auditivo debido a que los ruidos elevados pueden ocasionar daños sin causar dolor. El utilizar incorrectamente la protección para sus oídos puede ser tan dañino como el no utilizar ninguna clase de protección.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

### **Portar protección de la cabeza**



Figura 27. Portar protección de la cabeza

Se requiere protección para la cabeza siempre que exista el riesgo de ser lastimado por objetos que se puedan caer, o si se trabaja cerca de conductores eléctricos que estén expuestos y que puedan entrar en contacto con la cabeza.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

### **OTRAS SEÑALES OBLIGATORIAS SON:**



Figura 28. Protección de la cara



Figura 30. Protección de la  
cara y vías respiratorias



Figura 29. Uniforme



#### **5.13.4 SEÑALES DE SALVAMENTO.**

##### **Duchas de emergencia**



Figura 31. Duchas de emergencia

Las duchas de emergencia se encuentran en todos los laboratorios en los que se manejan productos químicos. La misión salvavidas de la ducha es la de apagar la indumentaria que se esté quemando o la de lavar inmediatamente salpicaduras de productos químicos peligrosos de la piel y de la ropa. El acceso a la ducha de emergencia, nunca debe estar bloqueado.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

### **Dispositivo para enjuague de ojos**



Figura 32. Dispositivo para enjuague de ojos

Esta señal le ha de ayudar a encontrar rápido auxilio en caso de heridas peligrosas o salpicaduras de reactivos en los ojos. Por un sencillo efecto de la palanca se pone en marcha un chorro de agua dirigido hacia arriba con el que se puede enjuagar a fondo ambos ojos. El acceso a este dispositivo de salvamento no debe de estar bloqueado. La persona que necesita de este auxilio rápido, está en ese momento bastante limitado en su capacidad de orientación.



## Primeros Auxilios



Figura 33. Primeros Auxilios

La cruz blanca sobre fondo verde señala el lugar donde se pueden recibir primeros auxilios por ejemplo el sitio donde se encuentra el botiquín. No debe confundirse esta señal con la vía de salvamento.

## Vía de salvamento y salida de socorro



Figura 34. Vía de salvamento y salida de socorro

Para los casos de emergencia, las vías de salvamento y las salidas de emergencia están caracterizadas claramente con esta señal de salvamento, ellas indican el camino hacia fuera o a un área segura. Las vías de salvamento deberían de memorizarse, ya que en caso de emergencia impera a menudo el pánico. (6)



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

**OTRAS SEÑALES DE SALVAMENTO SON:**



Figura 35. Teléfono salvamento



Figura 36. Camilla



Figura 37. Dirección que debe seguirse





### **5.13.5 SEÑAL INDICADORA.**

#### **Indicador sobre dispositivo extintor**



Figura 38. Indicador sobre dispositivo extintor

La señal roja F indica el lugar donde se han de encontrar dispositivos para extinguir el fuego. Los extintores de mano contienen una breve instrucción de manejo que habría de grabarse en la memoria. Antes de comenzar a extinguir el fuego, debería de accionarse la alarma de fuego desde el dispositivo más cercano. (16)



### 5.13.6 SEÑALIZACION DE ADVERTENCIA EN VEHICULOS QUE TRANSPORTAN PRODUCTOS QUIMICOS. (17)

Las siguientes señales son utilizados por vehículos que transportan productos químicos, así como materiales peligrosos:

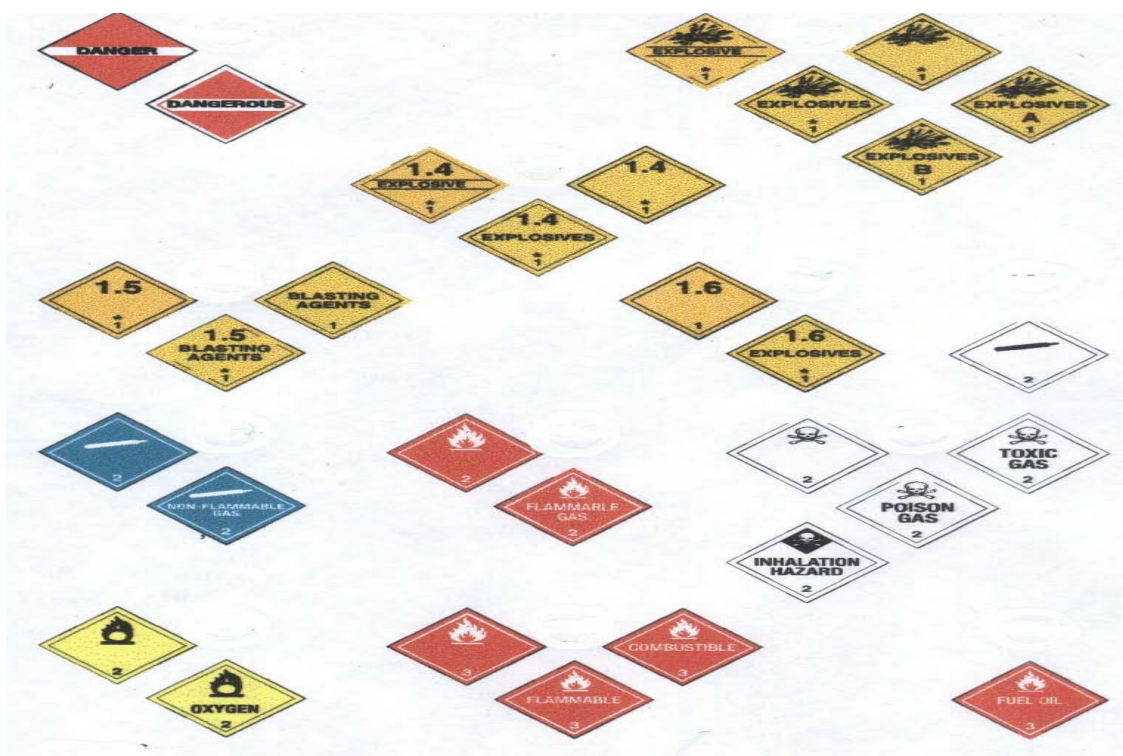


Figura 39. Señalización de advertencia en vehículos que transportan productos químicos.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales

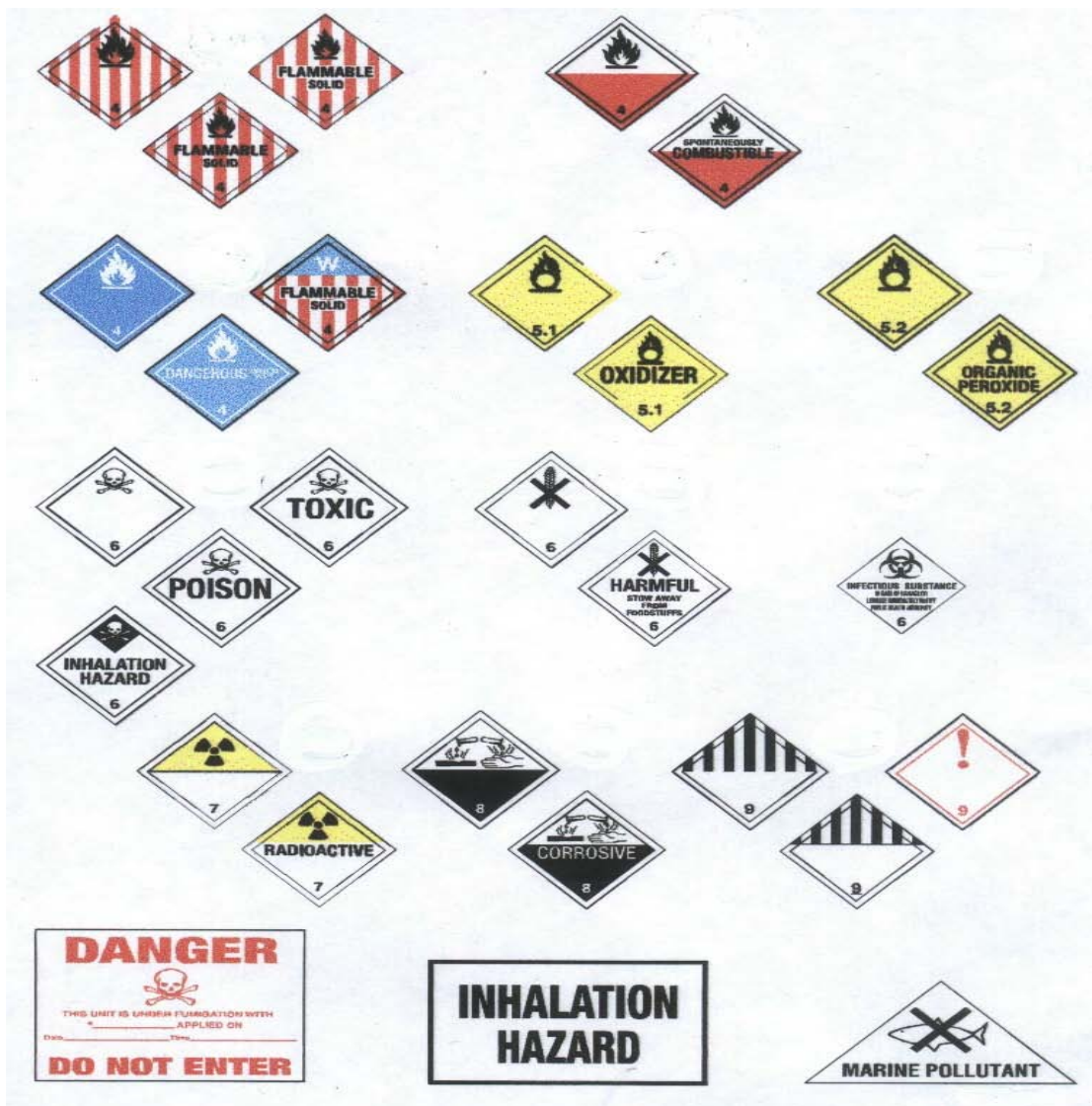


Figura 39. A. Señalización de advertencia en vehículos que transportan productos químicos.



## **5.14 EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL**

En la manipulación de productos químicos deberían observarse las reglas de seguridad incluso en el caso que en la etiqueta no haya ninguna caracterización de sustancias peligrosas.

Cada tipo de trabajo exige su propia indumentaria laboral, especialmente en el uso y manejo de productos químicos; raras veces se trata con sustancias inofensivas y no se pueden excluir situaciones peligrosas, a pesar de una buena preparación. Por ello para el trabajo seguro se debe contar con equipo de protección adecuado y conocer sobre el uso correcto del mismo. (6)

La protección personal es una técnica que tiene por objeto proteger a un trabajador de un daño específico. Dentro de este concepto se incluyen todos los elementos destinados a proteger al trabajador, bien en su conjunto o bien alguna de sus partes, contra riesgos específicos del trabajo.

Antes de implementar un equipo de protección personal, es preciso tener en cuenta una serie de aspectos:

- Debe considerarse como la última barrera entre el individuo y el riesgo, es decir, que se recurrirá a la protección personal cuando no sea posible eliminar las situaciones de riesgo mediante el empleo de otras técnicas.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- El uso de las prendas de protección personal debe ser individual, cada operario deberá recibir el equipo de protección necesario.
- Puesto que toda prenda de protección personal tiene una vida limitada deberán tenerse en cuenta la recomendación del fabricante respecto de su uso y mantenimiento.

#### **5.14.1 SELECCIÓN DE UN EQUIPO.**

Para seleccionar el equipo de protección adecuado en un puesto de trabajo correcto, es necesario tener en cuenta una serie de puntos:

- Localizar el riesgo o riesgos existentes y definir sus características de origen. Hay riesgos de origen físico (mecánicos, térmicos, eléctricos, radiaciones, etc.), químico (ácidos, disolventes, etc.), y biológicos (virus, bacterias, etc.).
- Parte o partes del cuerpo que deben de ser protegidas (cráneo, cara, extremidades inferiores, etc.)
- Qué equipo de protección se precisa.
- Prestaciones del equipo frente a los riesgos concretos detectados.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

#### **5.14.2 REQUISITOS DE LAS PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL.**

Un equipo de protección personal debe cumplir requisitos mínimos que hagan posible su función protectora y son:

- Que proteja contra el riesgo para el que está destinado.
- Que no genere nuevos riesgos.
- Que no dificulte el trabajo.
- Que sea cómodo.
- Que se pueda quitar y poner fácilmente.
- Que se adapte a cada persona.

#### **5.14.3 CLASIFICACION DE LOS MEDIOS DE PROTECCION PERSONAL**

Los medios de protección personal se clasifican en dos grupos:

- Medios Parciales.
- Medios Integrales.



#### **5.14.3.1 MEDIOS PARCIALES DE PROTECCIÓN.**

Estas prendas protegen al individuo frente a riesgos que actúan preferentemente sobre partes o zonas concretas del cuerpo.

Dentro de este grupo se encuentran:

- Protección del cráneo.
- Protección de la cara y el aparato visual.
- Protección del aparato auditivo.
- Protección de las extremidades superiores.
- Protección de las extremidades inferiores.
- Protección de las vías respiratorias.

#### **PROTECCIÓN DEL CRÁNEO.**

La cabeza del trabajador puede verse agredida dentro del ambiente laboral por riesgos de tipo mecánico (choques, golpes, caídas de objetos), de tipo térmico (quemaduras, altas y bajas temperaturas) y de tipo eléctrico (maniobras en alta y baja tensión).



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

La protección del cráneo frente a estos riesgos, se realiza por medio del casco de seguridad. (14)

Los cascos de seguridad deben cumplir ciertos requisitos, que son:

- a) Limitar la presión impuesta sobre la cabeza, distribuyendo la carga sobre la mayor superficie libre.
- b) Tener forma adecuada lisa y redondeada para poder desviar la caída de los objetos.
- c) Disipar y dispersar la posible energía que se les transmita, de forma que no pase en su totalidad a la cabeza.

### **PROTECCIÓN DE LA CARA Y DEL APARATO VISUAL.**

La cara y los ojos del operario pueden verse afectados por distintos tipos de riesgos como proyección de partículas sólidas, salpicaduras de líquidos, atmósferas contaminadas, radiaciones nocivas, etc.

Los lentes o gafas de seguridad deben usarse en todas las áreas de una planta, estos deben tener los vidrios claros de manera que permitan una visión amplia y con una protección completa alrededor de los ojos.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

No se aconseja el uso de los lentes de contacto debido a que los ácidos, solventes y otros productos químicos pueden quedar atrapados detrás de los lentes ocasionando daño al globo ocular.

Cuando los lentes o gafas de seguridad no son suficiente protección, se deben usar caretas o mallas de seguridad para la cara.

Existen tres tipos básicos de protección en los ojos:

1. Gafas, con o sin protectores laterales.



Figura 40. Gafas, con o sin protectores laterales.



2. Gafas con montura ajustada.



Figura 41. Gafas con montura ajustada.

3. Tipo casco.



Figura .42Tipo casco.



## **PROTECCIÓN DEL APARATO AUDITIVO.**

Tiene como función proteger al usuario del trauma sonoro producido como consecuencia de exposición excesiva a un ambiente ruidoso.

Los protectores auditivos se clasifican en:

1. Tapones.
2. Orejeras.
3. Cascos.

**1. TAPONES:** estos se insertan en el conducto auditivo externo y permanecen en posición sin ningún dispositivo de sujeción especial.

Entre los tapones más usados se encuentran:

### **Tapones de espuma desechables.**

Tapones de espuma preformada, cuenta con una piel suave, la piel que los cubre ayuda a prevenir que la suciedad penetre en la superficie cuando se pliega antes de insertarlo en el oído.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**



Figura 43. Tapones de espuma desechables.

### **Tapones de espuma Reutilizables.**

Es un tapón auditivo de espuma reutilizable, que no requiere enrollarse antes de la inserción.



Figura 44. Tapones de espuma Reutilizables.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

### **Tapones Reutilizables.**

Tiene cubierta suave, alrededor de una bolsa de aire. Es un tapón auditivo reutilizable con el nivel de reducción más elevado disponible.



Figura 45. Tapones Reutilizables.

**2. OREJERAS:** consta de unos cuencos de forma semiesférica fabricada con aleación ligera o plástico y rellenos con absorbentes acústicos de fibras o materiales porosos.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

Entre las orejeras que más se utilizan se encuentran:

**Orejera QM.**

Esta es una orejera de tres posiciones de peso ultra ligero. Las copas rojas de alta visibilidad y la banda negra agregan un estilo funcional. La banda negra es ajustable y puede utilizarse detrás de la cabeza y debajo de la barbilla.



Figura 46. Orejera QM.



### **Orejera thunder.**

Esta orejera es completamente dieléctrica con una banda para la cabeza acojinada. Extra larga para un ajuste confortable. Las almohadillas sobredimensionadas ayudan a distribuir la presión uniformemente alrededor del oído externo.



Figura 47. Orejera thunder.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

### **Orejera Peltor.**

Desarrollada para usarse con o sin el casco. La banda no interfiere con el casco ya que esta directamente atrás del cuello.



Figura 48. Orejera Peltor.



**3. Cascos:** además de cubrir el pabellón externo del oído protegen parte de la cabeza.



Figura 49. Cascos

La condición fundamental de los protectores auditivos es la atenuación del ruido. (1y 15)

### **PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES.**

Las manos de los trabajadores pueden verse sometidos a riesgos de tipo mecánico (cortes), eléctricos (descargas), química (contactos) y térmico (altas y bajas temperaturas).

La protección se basa en el cubrimiento de la parte de la mano expuesta, mediante el uso de guantes, manoplas, almohadillas para manos, y mangas.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

### **Protección de manos y brazos.**

**GUANTES:** el pulgar y cada uno de los dedos restantes están en divisiones separadas para el completo control y movimiento de los dedos.

**MANOPLAS:** cubren toda la mano con el dedo pulgar en una división separa.

**ALMOHADILLAS PARA MANOS:** se utilizan para proteger la palma de la mano contra cortes y abrasiones o contra quemaduras causadas por contactos directos con objetos calientes.

**MANGAS:** sirven para la protección de la muñeca y brazo. (2)

De acuerdo con el tipo de agresión del que preservan se clasifican en:

- De protección frente a riesgos químicos.
- De protección frente a riesgos físicos.
- De protección frente a riesgos biológicos.

### **PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES.**

Los riesgos a los que se pueden ver sometidos las extremidades inferiores, son de distintos tipos: mecánicos, eléctricos, térmicos, químicos, etc. Y su



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

protección se basa en cubrir esta zona mediante el calzado de seguridad adecuado.

El calzado de seguridad puede ser de distintos tipos:

- **Zapatos:** se deben usar zapatos cerrados, debido a los riesgos de derrame de sustancias químicas o debido a accidentes físicos. Evitar en todo momento el uso de sandalias o zapatos abiertos.
- **Botas.**
- **Cubrepiés.**

El calzado de seguridad, de acuerdo con el tipo de protección que ofrece, se puede clasificar en:

- Calzado frente a riesgos mecánicos.
- Calzado frente a riesgos eléctricos.
- Calzado impermeable al agua y a la humedad.

### **PROTECCIÓN DE LAS VIAS RESPIRATORIAS.**

Las reacciones peligrosas, se realizan por principio en la campana de ventilación, raramente se presentan en una planta industrial actividades donde



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

exista la necesidad de una mascarilla protectora. No obstante hay situaciones que exigen medidas especiales de seguridad por ejemplo en el traslado y distribución de materia prima en bodega, exposición con solventes orgánicos o ácidos concentrados en realización de algunos análisis, requiriéndose protección especial consistente en mascarillas con filtro para vapores orgánicos.

La ventilación en el laboratorio de una planta industrial debe ser mayor a 20 pies/minuto de flujo de aire a través de cada habitación.

Esta dará a los usuarios del laboratorio un aire confortable para trabajar.

Velocidades de flujo menores deben ser consideradas insuficientes para prevenir acumulación de vapores.

Las campanas de extracción deben tener un flujo de 80 a 120 pies/minuto y al usarlas se deberá saber que, la cámara es un dispositivo de seguridad que ayuda a los condensadores y trampas, a colectar los vapores tóxicos e inflamables.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

### **Aparatos de respiración:**

Para el caso de fuga de gases o emisiones tóxicas, debe existir un aparato de respiración autocontenido en la planta industrial y todo el personal debe estar familiarizado con su uso.

Los respiradores proveen protección a la exposición intermitente de bajas concentraciones de gases, vapores y partículas. No están diseñadas para casos de riesgos ambientales, pero pueden ser usados en casos de emergencia. Los respiradores se deben usar con cartuchos que sean específicos para el tipo de gas o vapor. La efectividad de los cartuchos declina con la concentración del vapor, temperatura, humedad y volumen de respiración.

Hay tres clases básicos de equipo respiratorio:

- a) Respirador purificador de aire (respiradores con filtro para partículas).
- b) Respiradores con suministro de aire (respiradores con línea de aire).



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- c) Respiradores automáticos (respiradores de demanda-presión con cilindro de oxígeno).

#### **5.14.3.2 MEDIOS INTEGRALES.**

Protegen al individuo frente a riesgos que no actúan sobre un zona concreta del cuerpo.

Y se encuentran:

- Ropa de trabajo, trajes de protección y gabachas.
- Cinturones de seguridad.

Para evitar la acción directa de productos químicos sobre la piel y ropa, se recomienda como vestimenta adecuada una gabacha de laboratorio. En el manejo de líquidos inflamables la gabacha debe estar confeccionada de algodón puro, también la ropa que se encuentre bajo la gabacha debe de ser de fibras naturales.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

Proporciones altas de fibras sintéticas conllevan a propiedades indeseables, relacionadas con cargas electrostáticas o por sus propiedades de combustión y fundido.

La fibra de algodón arde hasta carbonizarse, mientras que otro material con alto contenido de fibras sintéticas presenta un comportamiento de fundido que puede llevar a causar profundas lesiones en la piel. (6)



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

## **5.15 PRIMEROS AUXILIOS.**

### **5.15.1 IMPORTANCIA DE LOS PRIMEROS AUXILIOS**

Los primeros auxilios se definen como la ayuda inmediata temporal y efectiva que se le brinda a una persona víctima de un accidente o una enfermedad repentina.

El término inmediato, indica la rapidez con que debe asistirse a la víctima a partir del momento en que sufre la lesión. En tanto más rápidamente se atiende un lesionado hay más oportunidad de salvar la vida de la víctima o por lo menos de atenuar su gravedad.

El término temporal, indica que la asistencia y cuidado del paciente se limita sólo al tiempo que transcurre desde cuando se auxilia a la víctima mediante el control del riesgo inmediato de la lesión, hasta que es visto por el médico o transportado a un hospital.

Los primeros auxilios bien administrados pueden significar la diferencia entre la vida y la muerte.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

El conocimiento de la práctica de ellos desarrolla la conciencia de la seguridad.

Mediante los primeros auxilios se puede:

- Salvar la vida.
- Evitar una incapacidad permanente.
- Aliviar los sufrimientos.
- Reducir los costos.

#### **5.15.2 RELACIÓN ENTRE PRIMEROS AUXILIOS Y SEGURIDAD**

Los primeros auxilios son una parte importante de la seguridad o prevención de accidentes, ya que esta última comprende los dos aspectos: preventivo y curativo, por lo que una persona que se interesa en los primeros auxilios, debe estar interesado en la seguridad y conocer las causas de los accidentes, los factores que influyen en ellos, los cuidados del lesionado y corrección de las causas.

No todos los accidentes producen lesiones, algunos ocurren sin lesión, pero, como no se sabe cuando un accidente producirá o no lesión a la víctima, se debe tratar de prevenirlos.



### **5.15.3 CAUSAS DE ACCIDENTES**

Los accidentes pueden deberse a una imprudencia del propio accidentado, a la peligrosidad del lugar en que se produce y/o a la actividad que aquel estaba realizando en el momento del accidente.

Hay dos grandes causas de accidentes:

- a) Condición física o mecánica insegura.
- b) Acción insegura.

**5.14.4 CONDICION FISICA O MECANICA INSEGURA:** es, por una parte, la condición física del medio ambiente que por algún defecto o imperfección predispone al accidente o, por otra parte, una falla mecánica de una máquina o de un equipo que puede provocar accidentes.

Como ejemplo de condición física insegura se puede citar:

1. Suelo irregular con hoyos y salientes.
2. Un piso liso cubierto con agua, aceite u otra sustancia deslizante.
3. Presencia de gases o vapores dañinos en la atmósfera.

Como ejemplo de condición mecánica insegura se puede citar:

1. Una maquinaria con el engranaje descubierto.



2. Un vehículo sin frenos.
3. Un aparato eléctrico con cortocircuito.

**5.15.5 ACCION INSEGURA:** es la actuación del individuo sin ninguna previsión, ni precaución. Son aquellos actos que después del accidente la persona dice: ¡no pensé!, ¡no ví!, ¡no sabía!, ¡no creía!

La acción insegura puede desarrollarse aún cuando la condición física o mecánica sea segura. (5)

#### **5.15.6 ACTUACIÓN**

Es cierto que la mayor parte de los accidentes que normalmente afectan a las personas son de alcance relativamente menor, pero podemos vernos envueltos en situaciones más dramáticas en las que nuestra intervención puede ser determinante para salvar una vida o minimizar los daños sufridos por un accidentado. Es mejor estar preparado que verse impotente ante las situaciones imprevistas. Lo primordial es actuar siempre con rapidez y responsabilidad, evitando otros posibles riesgos, avisar a los servicios de socorro inmediatamente, reconocer a las víctimas y atender las lesiones



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

Según su importancia, entre las acciones mas importantes que se deben realizar están:

1. Lo primero que hay que hacer ante una situación de emergencia es estimar cuidadosamente el alcance de las lesiones, una vez identificados, será preciso determinar su gravedad y el orden de atención. Siempre hay que prestar auxilio; primero aquellos accidentes en que se encuentren personas inconscientes y que pueda precisar una reanimación urgente.
2. Hay que alejar a la persona de otros posibles riesgos si está en situación de peligro (fuga de gases tóxicos, fuego, etc.)
3. A continuación, se comprueba su pulso y respiración, y se ve si existen fracturas, hemorragias o posibles lesiones internas. En general, se debe abrigar y colocar al afectado en un lugar lo más cómodo y tranquilo posible.
4. Si no se domina la situación, no se sabe que hacer o se sospecha que puede haber lesiones de importancia, es preferible no intervenir, excepto para pedir ayuda médica urgente. Conviene permanecer junto al accidentado y tranquilizarle sí está consciente. (4)



### **5.15.7 COMO CONTROLAR LOS ACCIDENTES**

Los accidentes de trabajo pueden y deben prevenirse, lo esencial es suprimir sus causas que son las condiciones inseguras y los actos inseguros.

Lo que se debe de hacer es aprender de las condiciones inseguras. Para lograrlo se tiene que hacer siempre un pequeño análisis de los accidentes de cualquier tipo que sea, en lo cuales los protagonistas sean terceras personas o nosotros mismos.

Para realizar este análisis:

1. Detallar como sucedió el accidente.
2. Determinar si hubo condición insegura, acto inseguro o ambos.
3. Ver por qué hubo condición insegura.
4. Analizar la acción del lesionado y ver por qué fue el acto inseguro.
5. Determinar como pudo haberse prevenido y que recomendaciones se puede hacer para evitar que se vuelva a repetir el accidente.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

Cuando se acostumbra analizar los accidentes y descubrir las condiciones y actos inseguros, se detecta con facilidad esas condiciones y así se estará formando la conciencia de seguridad.

#### **5.15.8 BOTIQUÍN DE URGENCIA**

Normalmente cuando se piensa en un botiquín se piensa en el tamaño, en la forma, color, etc. más, no así en el contenido, es por eso que en cada centro de trabajo o planta industrial se puede tener un botiquín que permita solventar una emergencia haciendo uso de materiales, instrumentos y medicamentos de muy bajo riesgo.

#### **5.15.9 BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS**

El contenido del botiquín de primeros auxilios depende de la o las personas que lo utilicen, como se sabe, la capacitación de las personas será la que indique hasta donde puede hacer uso del botiquín y sus contenidos adecuadamente y con buen criterio.

Un Botiquín es un depósito que se utiliza para guardar materiales, instrumentos y medicamentos, que serán utilizados en una emergencia, para proporcionar los primeros auxilios de emergencia.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

El tamaño del botiquín debe ser apropiado para cada necesidad y sus depósitos de acuerdo al material que se utilice, un botiquín es necesario en todo hogar, oficina, fábrica, taller, cualquier centro de trabajo o estudios.

#### **5.15.10 CONTENIDO DEL BOTIQUIN**

##### **MATERIALES**

- Vendas de rollo de 1-2-3 ó 5 pulgadas de ancho.
- Apósitos o compresas (varias unidades).
- Rollo de esparadrapos.
- Sobres de gasa estéril de varios tamaños.
- Baja lengua (varias unidades).
- Rollo de algodón.
- Torundas de gasas (varias unidades).
- Tablillas o férulas para inmovilizar.
- Guantes de hule desechables.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

## MEDICAMENTOS

- Sales de rehidratación oral (suero oral).
- Agua estéril (agua hervida para limpieza).
- Jabón líquido yodado (para limpiar heridas y quemaduras).
- Alcohol (para limpieza de los instrumentos).
- Colirio para los ojos.
- Acetaminofén y otros analgésicos.
- Solución yodada (para limpieza de heridas).

## INSTRUMENTOS

- Tijeras con punta redonda.
- Pinza corriente liza (de cortar cejas).
- Máquina rasuradora desechable.
- Lámpara de mano pequeña.
- Libreta y lápiz para apuntes.
- Manual de primeros auxilios.



#### **5.15.11 PREVENCIONES Y CUIDADOS DEL BOTIQUÍN**

Rotular su contenido, revisar constantemente, no dejarlo al alcance de los niños, colocarlo en un lugar de fácil acceso, no ponerle llave, mantenerlo limpio, revisión constante, no poner dentro de el otro tipo de medicamento ni elementos que no sean para usarlos en primeros auxilios. (5)

#### **5.15.12 GENERALIDADES DE PRIMEROS AUXILIOS**

Características de una persona que proporciona los primeros auxilios:

1. Cuidadosa: evitando trastornos más serios al paciente:
  - a) Al revisar al lesionado.
  - b) En el manejo del lesionado.
  - c) En el tratamiento del lesionado.
2. Observadora: para que pueda reconocer las lesiones.
3. Sagaz: para que pueda ejercer un buen juicio, proporcionando buenos auxilios y no actuando como un médico.
4. Explícita: para que las instrucciones que de a los asistentes y pacientes sean claras y comprensibles.



5. Con recursos: para que use con ventaja todos los recursos que tenga a la mano.

#### **5.15.13 CONOCIMIENTOS QUE DEBE TENER UNA PERSONA QUE PROPORCIONA LOS PRIMEROS AUXILIOS**

- 1) Conocimiento sobre el cuerpo humano.
  - a) Esqueleto (huesos, articulaciones).
  - b) Sistema circulatorio (corriente sanguínea).
  - c) Aparato respiratorio (respiración).
- 2) Qué tan lejos debe llegarse al tratar una lesión.
  - a) Limitaciones (en una persona que proporciona primeros auxilios sin ser médico).
- 3) Qué debe hacerse en caso de una urgencia.
  - a) Determinar cuál de las medidas básicas de acción de urgencia corresponde al lesionado.
  - b) Proceder con el tratamiento de elección.
- 4) Es muy importante el tratamiento de las heridas pequeñas para:
  - a) Evitar que se hagan más grandes, y prevenir la infección.



El jefe de seguridad debe determinar el alcance de los cursos de primeros auxilios del personal de seguridad y/o de las brigadas de primeros auxilios en función del tipo de riesgos de la obra, duración de la obra, localización geográfica de la misma y otras variables importantes. (7)

#### **5.15.14 NORMAS GENERALES PARA EL MANEJO DE VÍCTIMAS**

##### **PROTECCIÓN PERSONAL**

- Antes de tocar a un accidentado, protéjase con guantes de látex o al menos con bolsas plásticas.

##### **ASEGURE LA ESCENA DEL ACCIDENTE**

- Antes de tocar a la víctima asegúrese que no hay peligro para ambos y que no habrá sorpresas por algún inesperado movimiento o acción insegura.

##### **MANTENGA LA SEGURIDAD Y LA CALMA**

- Lo más importante en las emergencias es estar calmado.



### **ALEJE A LOS CURIOSOS**

- Hágalo con buenas maneras pues sí es necesario los tendrá que utilizar para llamar a una ambulancia o pedir ayuda.

### **ACTUE CON PRISA PERO SEGURO**

- No actúe de forma impulsiva, hágalo con seguridad de lo que está haciendo y le dará confianza a la víctima.

### **ATIENDA A LA VÍCTIMA EN EL LUGAR**

- No la mueva a menos que la escena no sea segura y peligre la vida de la persona accidentada y la suya misma.

### **MANTENGA A LA VÍCTIMA CÓMODA**

- Esto puede mejorarla, recuerde que la comodidad no siempre es estando acostado, pregúntele cómo se siente cómoda y no la mueva bruscamente, podría complicar sus lesiones.

### **TRATE QUE LA VÍCTIMA NO VEA SUS LESIONES**

- Si no las mira no sabrá la gravedad de sus lesiones, por lo mismo no haga comentarios pues siempre se enteraría.



### **NO DE A TOMAR LÍQUIDOS A UNA VÍCTIMA INCONCIENTE**

- Con esto le puede provocar una asfixia y/o paro respiratorio.

### **SI LA VÍCTIMA RESPIRA PONGALO DE LADO**

- Esta maniobra se hace para evitar que la víctima aspire secreciones que obstruyan las vías aéreas y provoquen asfixia.

### **TOME NOTA DE TODOS LOS DATOS IMPORTANTES**

- Esto puede hacerlo en el lugar del accidente o durante el traslado, debe incluir: hora, nombre, lugar y atención prestada; si está inconsciente incluir señales especiales, vestimenta, etc. (5)

A continuación se detallan las técnicas básicas de primeros auxilios en el caso de:

- Heridas y Hemorragias.
- Fracturas.
- Luxaciones.
- Quemaduras.
- Desmayos.
- Shock.
- Reanimación Cardiorrespiratoria.



### **5.15.15 HERIDAS.**

Son de dos tipos:

- Internas.
- Externas.

**INTERNAS:** las lesiones que ocurren debajo de la piel y sobre tejidos profundos; son causadas; por el impacto con un objeto romo y duro.

Cuando la lesión cerrada rompe venas o arterias se produce una hemorragia interna y la piel toma un color negro o azulado. Cuando la lesión sucede en el tórax, la víctima tose sangre. En traumatismos abdominales, la víctima podría vomitar sangre.

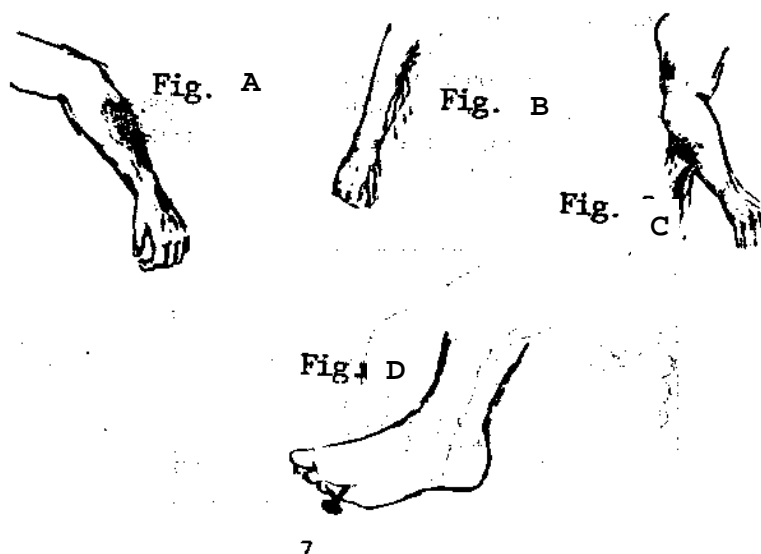
### **PRIMEROS AUXILIOS.**

- Envolver hielo en un paño y colocarlo sobre la lesión.
- Tratar a la víctima como estado de shock. (Ver Pág. 159 )
- Trasladar a la víctima inmediatamente a un hospital.



**EXTERNAS:** se clasifican en cuatro:

- Escoriaciones (raspones) (Fig. A)
- Cortantes (producidas por objetos con filo) (Fig. B)
- Avulsiones (rasgamiento de tejido) (Fig. C)
- Punzantes (leves: producidas por un alfiler o espina; graves: por bala, cuchillo, etc.) (Fig. D)



7

Figura 50. Heridas Externas



## **PRIMEROS AUXILIOS.**

- Lavar las manos antes de manipular la herida.
- Lavar la herida con agua y jabón retirando toda la tierra o suciedad, de la zona lastimada.
- Secar la herida con un paño limpio.
- Aplicar un antiséptico.
- Si es necesario colocar mariposas.
- Cubrir la herida con una gasa estéril.

### **5.15.16 HEMORRAGIAS.**

Existen tres tipos:

1. Capilar: de los vasos sanguíneos en menor escala.
2. Venosa: la sangre es de color rojo oscuro y brota continuamente.
3. Arterial: es de color rojo vivo, que brota intermitentemente, con cada pulsación del corazón.



## **PRIMEROS AUXILIOS.**

- Retirar la ropa de la parte lesionada, con mucho cuidado.
- Si la parte del tejido se desprende, colocarlo con mucho cuidado en el lugar correspondiente.
- Si los órganos del tórax o abdomen se encuentran fuera cubrir la zona con un plástico, gasa o un paño limpio.
- Aplicar presión directa sobre la herida con un apósito o con la mano desnuda; verifique si hay sospechas de fractura y elevar el miembro. Si el apósito se empapa de sangre aplicar otro, sin quitar el anterior. (Fig. 51)

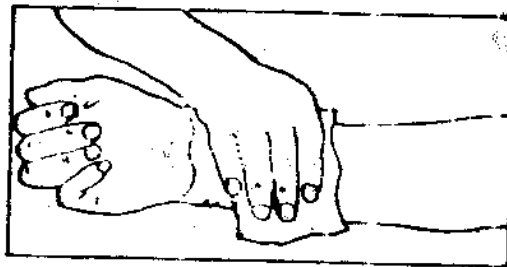


Figura 51. Presión directa sobre la herida.

- Presionar la arteria abastecedora más cercana a la herida.



- En el brazo: arteria braquial, se encuentra en el lado interior del brazo y presione con los dedos. (Fig. 52)

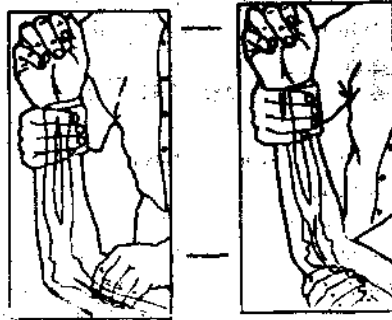


Figura 52. Presión sobre la arteria mas cercana a la herida.

- En la pierna: arteria femoral, se encuentra en el pliegue inginal presione con la base de la mano.
- Cuello/cabeza: arteria carótida se encuentra en el pulso del cuello, solo debe presionarse una de las arterias con la yema de los dedos.

### **HEMORRAGIA NASAL (Epistaxis).**

Pueden obedecer a una inflamación o rinitis, a la presencia de cuerpos extraños en la nariz o ser resultado de un traumatismo, una caída, un golpe Un



esfuerzo físico. También puede provocarlas la presión atmosférica, la hipertensión arterial o los trastornos de la coagulación.

### **PRIMEROS AUXILIOS.**

- Sentar al afectado y comprimirle la fosa nasal que sangra durante 10 o 15 minutos manteniendo la cabeza levantada. (Fig. 53)



Figura 53. Hemorragia Nasal

- Colocar apósitos fríos en la frente.
- Si la hemorragia persiste taponar el orificio nasal con una gasa o un algodón y llevar al afectado al médico.
- Para extraer el apósito, habrá que reblandecerlo previamente con agua oxigenada.



### **5.15.17 FRACTURAS**

Las fracturas son lesiones muy dolorosas, consecuencia de golpe, torceduras o sobrecargas, consistentes en la rotura de uno o varios huesos. Pueden ser cerradas: cuando la piel no resulta dañada, o abierta: cuando el extremo del hueso roto rompe la piel; por lo general presenta hemorragia.

#### **Síntomas:**

- Dolor e incapacidad para realizar movimientos con la parte afectada.
- Deformación, posición anormal, acortamiento o abultamiento de la misma.
- Hinchazón o hematoma.

#### **PRIMEROS AUXILIOS.**

- No mover a los afectados a menos que sea indispensable.
- Llamar a una ambulancia y solicitar ayuda médica.
- Inmovilizar la parte afectada si se trata de una fractura simple mediante entablillado o vendaje.
- Si se trata de una fractura compuesta, debe tratarse la herida primero, contener la hemorragia o combatir el shock, luego cúbrase con gasa



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- estéril fijándola con vendaje. Después se fijará con un entablillado. No trate de poner el hueso salido en su lugar esto lo hará un médico.
- Si la fractura está en el cuello, la espalda, la cadera o la cabeza, no mover a la víctima.
- Si es necesario enderezar el miembro antes de poner tablillas, sosténgalo con una mano a cada lado de la fractura, mientras otra persona lo acomoda suavemente en una posición tan natural como sea posible. (4)

## **PRIMEROS AUXILIOS EN CASO DE FRACTURAS ESPECÍFICAS.**

### **FRACTURA DEL CRANEO.**

Debe sospecharse una fractura de cráneo cuando hay un golpe fuerte en la cabeza abierta o no, puede tener dolor de cabeza, náuseas y mareos o haber perdido el conocimiento. Si hay hemorragias por los oídos, nariz o boca, debe sospecharse una fractura de la base del cráneo. (5)

### **PRIMEROS AUXILIOS.**

- No mover a los afectados a menos que sea indispensable.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- Llamar a una ambulancia y solicitar ayuda médica. (4)
- Téngase al paciente acostado, si hay herida visible, cúbrase con gasa estéril o tela limpia y véndese, pero sin apretar la cabeza porque puede ocasionar daño al cerebro al empujar fragmentos de hueso.

#### **FRACTURA DE LA MANDIBULA INFERIOR.**

Júntese suavemente con la superior y fíjese con una venda que circunde la barba y la parte superior de la cabeza. Si no puede hacerlo, simplemente coloque una venda, para sostener la mandíbula, y lleve a la víctima al médico.

#### **FRACTURA DEL CUELLO O COLUMNA VERTEBRAL.**

Si la víctima ha caído de una altura o ha recibido un golpe directo en la espalda y siente dolor en el cuello ó en la espalda debe sospecharse una fractura de la columna vertebral (espinazo).

Si la víctima no puede mover los dedos de las manos ni las piernas, o si siente entumecimiento u hormigueos en los hombros y la espalda puede haber fractura del cuello.

Si puede mover los dedos de las manos pero no las piernas y los pies o si siente entumecimiento u hormigueo en las piernas y dolor cuando trate de



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

mover la espalda o el cuello, o no siente nada en las piernas después del accidente, puede tener lesión de la columna vertebral.

### **PRIMEROS AUXILIOS.**

- No mueva al paciente, si usted mueve bruscamente a la persona o le dobla la espalda queriendo sentarla o pararla, puede lastimar la médula o cortarla con las orillas del hueso roto y dejar parálisis permanente. Por eso no lo mueva, dígame que no se mueva.
- Afloje las ropas alrededor del cuello y la cintura, cúbrala y llame una ambulancia.
- Si la persona tiene que ser llevada a otro lugar, debe levantarse, sin doblar la espalda ni el cuello.
- Colocarla recta, boca arriba, en una camilla rígida o en una tabla.
- No debe levantarse la cabeza para darle de beber agua, ni estimulantes. Fíjela amarrándola suavemente a la camilla o la tabla.
- Colocar unos cojines a los lados de la cabeza para que no se mueva.



## **FRACTURA DEL BRAZO.**

- Dóblese el brazo, suavemente en ángulo recto y fíjese contra el pecho.
- Colóquese una tablilla acojinada a lo largo del borde externo del brazo, que cubra desde el hombro y sobrepase al codo.
- Póngase un cabestrillo en el antebrazo y fíjese el brazo al cuerpo con una venda. (Fig. 54)

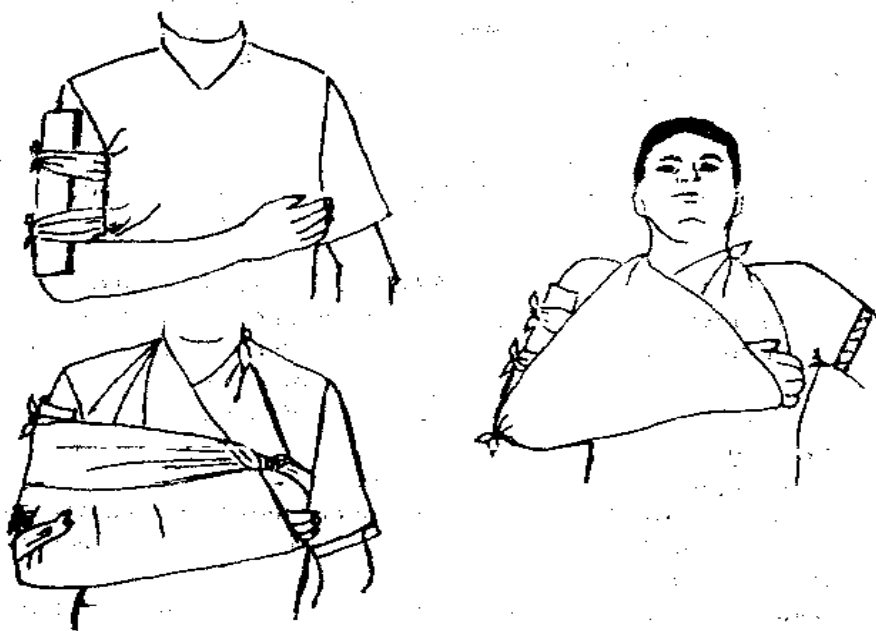


Figura 54. Fractura del brazo.



### **FRACTURA DEL CODO.**

- Si el brazo está en posición recta, déjese así, y ponga una tablilla en su parte anterior y otra en la cara posterior bien acojinadas y fíjese con una venda al cuerpo.

### **FRACTURA DEL ANTEBRAZO Y MUÑECA.**

- Colóquese dos tablillas acojinadas, una anterior desde el codo hasta la punta de los dedos y otra posterior que sobrepase ligeramente el codo y llegue hasta la punta de los dedos.
- Dóblese suavemente el brazo y colóquese un cabestrillo. (Fig. 55)

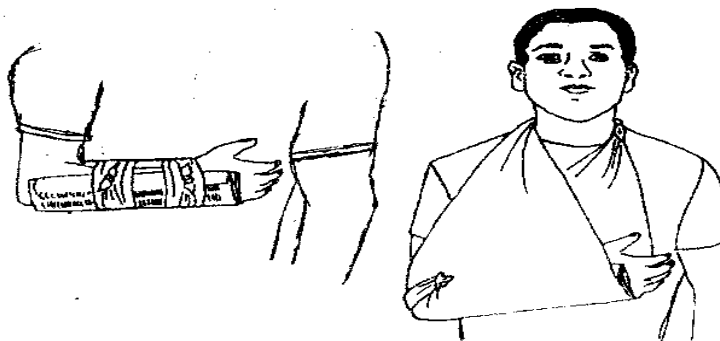


Figura 55. Fractura del antebrazo y muñeca.



### **FRACTURA DE LOS DEDOS.**

- Aplíquese una tablilla delgada en la cara palmar del dedo lesionado, acojinada. Esta debe llegar más allá de la mitad de la mano y sobresalga ligeramente la punta del dedo.
- Fíjese con una venda.

### **FRACTURA DE LA CLAVICULA.**

- Póngase un cojinete en la axila.
- Colóquese el brazo flexionado contra el pecho.
- Póngase cabestrillo o fíjese el brazo contra el cuerpo. (5)



### **FRACTURA DE LAS COSTILLAS.**

- Inmovilizar el brazo del lado afectado con un cabestrillo. (4)
- Colocar una venda alrededor del tórax sobre la parte afectada. (5)

### **FRACTURA DE PELVIS.**

- Tender al accidentado boca arriba, sobre una manta o chaqueta enrollada, con las piernas estiradas o ligeramente dobladas.
- Inmovilizar las piernas. (4)
- Si hay que mover al paciente, trátase como si fuera una fractura de la columna.
- Colocar un vendaje ancho para inmovilizar la cadera y fíjese los miembros en extensión mediante entablillado o amarrando juntas las rodillas y los tobillos respectivamente.

### **FRACTURA DEL FEMUR.**

- Sujétese el pie y talón del miembro afectado y hálese suavemente tratando de colocar en su posición tan normal como sea posible.



- Colóquese una tablilla que vaya desde la axila hasta el pie en el lado fracturado y otra debajo del talón, articulaciones de la rodilla y axila del mismo lado.
- Sujetar con vendas en el tobillo arriba y abajo de la rodilla y la axila.
- Si sólo se dispone de una sola tablilla colóquese al lado externo y póngase un cojín o una almohada entre los muslos y las piernas y sujétese ambas extremidades a la tablilla. (Fig. 56)



Figura 56. Fractura del Fémur.

#### **FRACTURA DE LA ROTULA.**

- Poner la pierna en extensión si es posible.



- Colocar una tablilla en la parte posterior desde la región glútea hasta el talón y fíjese con cuatro amarres. (Fig. 57)



Figura 57. Fractura de la rótula.

#### **FRACTURA DE LA TIBIA.**

- Sujetar el pie y el talón del miembro afectado y tírese suavemente hasta poner la pierna en posición normal.
- Colocar una tablilla a cada lado de la pierna que vaya desde arriba de la rodilla hasta más allá del pie, debidamente acojinada y fijar con una venda.
- Si sólo se dispone de una tablilla colóquese ésta en la parte externa de la pierna lesionada y véndese ambas piernas.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- Si no se dispone de ninguna tablilla, fíjese la pierna lesionada a la otra, mediante un vendaje más o menos firmemente colocado.

#### **FRACTURA DEL PIE.**

- Quítense los zapatos y los calcetines, cortándolos si hay necesidad.
- Colocar una tablilla acojinada en la planta del pie, desde el talón hasta un poco más allá de la punta de los dedos y fíjese con una venda (pie en ángulo recto).

#### **5.15.18 LUXACIONES.**

Ocurre cuando la extremidad articular de un hueso se sale de la cavidad articular (coyuntura); algo frecuente en los codos, hombros y mandíbulas.

**Síntomas:** dolor, deformación de la articulación e hinchazón.

#### **PRIMEROS AUXILIOS.**

- Inmovilizar la articulación en la posición en que se encuentre sin intentar una reducción.
- Cubrir la lesión con una almohadilla
- Inmovilizar mediante cabestrillo.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- Vendar sin apretar. (Véase Vendajes)
- Acudir inmediatamente al hospital. (5)

#### **5.15.19 ESGUINCE (TORCEDURA).**

Consiste en el desgarro o la distensión de los ligamentos que sostienen los huesos a la altura de las articulaciones.

**Síntomas:** dolor intenso, hematoma, hinchazón.

#### **PRIMEROS AUXILIOS.**

- Si la lesión es en el pie, elevar la parte afectada colocándola en una posición cómoda.
- Si la lesión es reciente, aplicar una compresa fría.
- Cubrir la zona con una capa gruesa de algodón, que se fijará con un vendaje compresivo (idealmente con una venda para esguinces).  
(Fig.58)
- Si la lesión es en el brazo, ponerlo en cabestrillo.
- Mantener la región inmóvil.

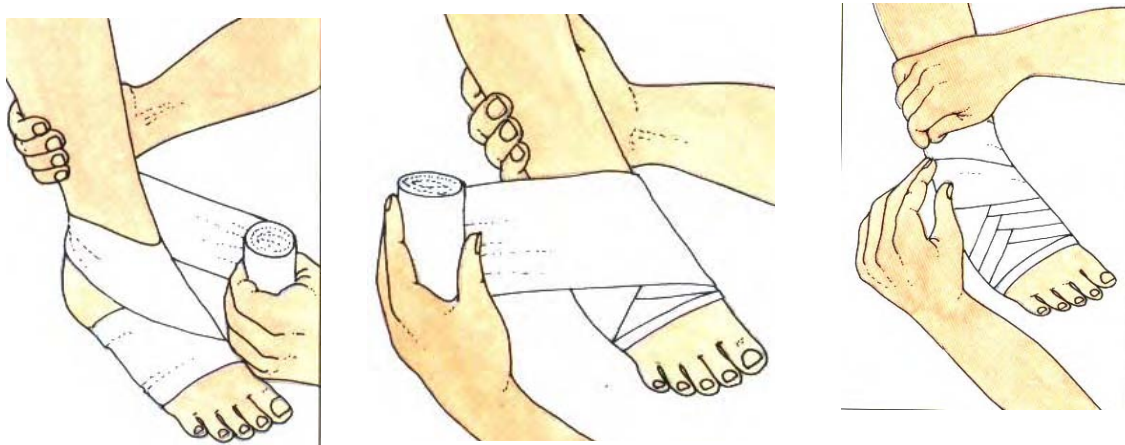


Figura 58. Vendaje para Esguinces.

#### **5.15.20 QUEMADURAS.**

La gravedad de una quemadura depende de factores como la intensidad y el tiempo de actuación de la fuente de calor, su puntualidad, la localización en el cuerpo y la extensión. Se consideran quemaduras muy graves aquellas que afectan entre un diez y un sesenta por ciento del cuerpo. (4)



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

Las quemaduras son lesiones muy frecuentes, producidas por contactos como: fuego u objetos calientes, corriente eléctrica o sustancias químicas. Puede ocurrir en actividades diarias de la vida, en la casa, el campo, taller, incendios o explosiones.

Según la profundidad de penetración en los tejidos, las quemaduras pueden ser de tres clases: de primer grado, de segundo y tercer grado.

### **QUEMADURAS DE PRIMER GRADO:**

Son lesiones muy superficiales, afectan la capa superficial de la piel y sólo producen ardor y enrojecimiento del sitio de la quemadura. (5)

### **PRIMEROS AUXILIOS.**

- Aplicar compresas frías o hielo, alcohol o polvos de talco.
- Puede aplicarse después una pomada o crema hidratante.
- Quitarse los anillos, las pulseras u otros elementos rígidos en contacto con la zona afectada.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- En las quemaduras por ácidos, mantener la parte afectada bajo el agua fría del grifo o lavar con agua abundante, hasta eliminar la sustancia de la piel.
- En quemaduras por lejía, amoníaco o sosa cáustica, neutralizar con agua acidulada (con vinagre o zumo de limón, por ejemplo).
- En caso de ácidos como el sulfumán: el agua para neutralizar las quemaduras debe ser bicarbonatada o jabonosa.
- Si existe shock, acudir a un centro hospitalario. (4)

### **QUEMADURAS DE SEGUNDO GRADO:**

Son un poco más hondas y alcanzan todo el espesor de la piel; se derrama un líquido debajo de la capa más superficial y se forma una ampolla, cuyo tamaño varía de acuerdo a la extensión de la quemadura. (5)

### **PRIMEROS AUXILIOS.**

- Limpiar la zona afectada con agua abundante o un antiséptico.
- Cubrir con gasas estériles, vendando sin apretar.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- No reventar las ampollas.
- Prever la aparición de shock. (4)

### **QUEMADURAS DE TERCER GRADO:**

Son profundas y alcanzan todos los tejidos debajo de la piel, pudiendo llegar hasta el hueso. Se reconocen porque la piel se carboniza y se ve color negro. (5)

### **PRIMEROS AUXILIOS.**

- Buscar atención hospitalaria inmediata.
- No quitar la ropa a la persona accidentada, ni cubrir con gasas, algodón, grasa o pomadas las quemaduras.
- Evitar infecciones impidiendo que se deposite polvo o tierra: cubrir con una tela limpia o con apósitos especiales.
- Lavar con agua abundante la zona afectada por cáusticos químicos o fósforo.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- No emplear nunca agua para apagar las llamas del cuerpo de una persona afectada; hacerla rodar por el suelo, echarle encima mantas o ropas, o arrojarse sobre ella.
- Si padece dolores intensos, darle analgésicos.
- Atender el posible estado de shock mientras llega la ambulancia o se produce el traslado al hospital.
- Si se retrasa la ayuda, envolver al quemado en mantas, tenderlo con los pies en alto y llevarlo al hospital sin pérdida de tiempo.

#### **5.15.21 DESMAYO.**

Conocido también como lipotimia o desvanecimiento, suele ser de origen nervioso. Es una pérdida pasajera del conocimiento por disminución del suministro de sangre al cerebro (falta de irrigación cerebral) debida normalmente a un dolor, una emoción fuerte o al calor. También pueden ser sus causas el aire enrarecido, la ansiedad o los problemas de tensión arterial.

**Síntomas:** palidez, pulso lento, descenso de la tensión arterial, respiración superficial y rápida, sudor frío, mareo, pérdida de conocimiento.



## **PRIMEROS AUXILIOS.**

- Acostar al afectado en un lugar tranquilo y aflojarle la ropa. (Fig. 59)
- Ponerle los pies en alto, por encima del nivel del corazón o sentarlo e inclinar hacia adelante poniéndole la cabeza entre las rodillas. (Fig. 60)
- Dejar espacio para que respire.
- Puede ser útil refrescar la cara del afectado con un paño mojado en agua fría, ya que esto constituye de por sí un estimulante circulatorio.
- Si con el tratamiento de urgencia descrito, el paciente no se recupera hay que vigilarlo y trasladarlo inmediatamente a un centro hospitalario ya que es posible que llegue al estado de síncope.
- Cuando una persona está a punto de desmayarse, bájese la cabeza entre las rodillas hasta que desaparezca la palidez del rostro.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

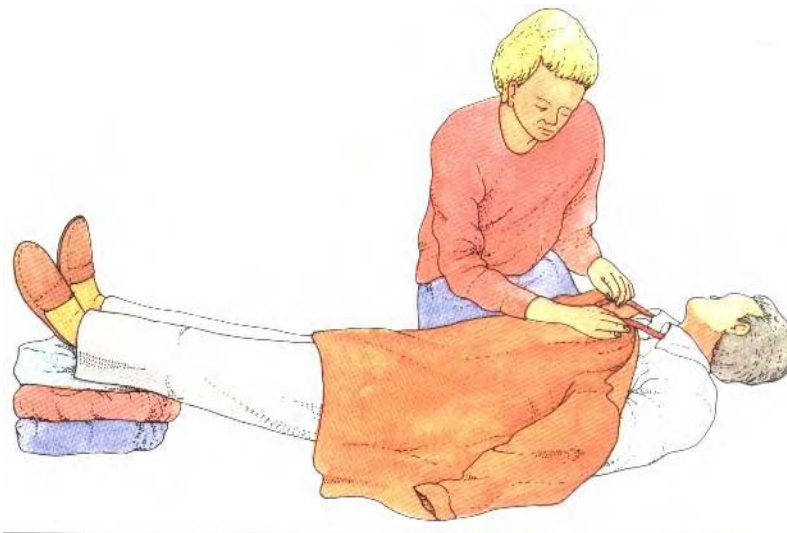


Figura 59. Acostar al afectado y aflojarle la ropa.

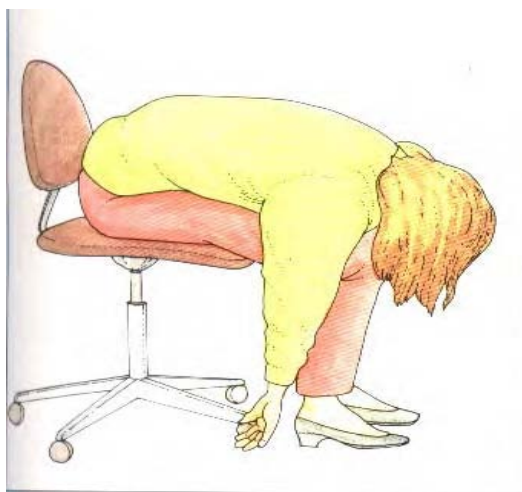


Figura 60. Bajese la cabeza hasta las rodillas hasta que desaparezca la palidez del rostro.



### **5.15.22 SHOCK.**

El shock es una condición de la cual resulta un estado depresivo de las funciones vitales del cuerpo.

Las causas que pueden producir un shock son múltiples, desde una hemorragia, pérdida de plasma u otros líquidos extracelulares tales como vómitos, diarrea, sudor, etc.

#### **¿Como reconocer el estado de shock?**

Las víctimas en estado de shock muestran las siguientes características:

- Piel pálida y fría.
- Sudoración fría.
- Rostro color azulado.
- Ojos opacos sin brillo.
- Pupilas dilatadas.
- Pulso rápido y/o débil.
- Respiración rápida y poco profunda.
- Náuseas y posible vómito.
- Debilidad general.
- Angustia y miedo.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- A veces temblor y repentinas sacudidas del cuerpo.
- Sed.

### **PRIMEROS AUXILIOS.**

- Mantener a la víctima acostada sobre la espalda.
- Afloje la ropa apretada de la víctima. (Fig. 61)
- Mantenga la cabeza más baja que los pies (20 o 30 centímetros), sólo si la víctima no tiene fracturas o si las tienen y están inmovilizadas eleve los miembros 45°. (Fig. 62)
- Abrigar a la víctima pero sin darle excesivo calor. (Fig. 63)
- Cuide que las vías respiratorias estén abiertas.
- Controle signos vitales. (Fig. 64)
- Si el accidentado vomita, coloque de lado la cabeza de la víctima.
- Lleve a la víctima al hospital. (5)



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

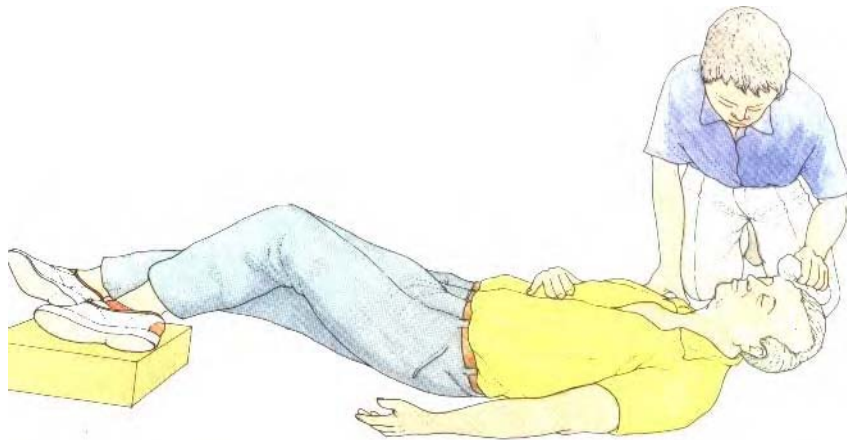


Figura 61. Aflojar la ropa de la víctima.



Figura 62. Mantener la cabeza mas baja que los pies.



Figura 63. Abrigar a la víctima.

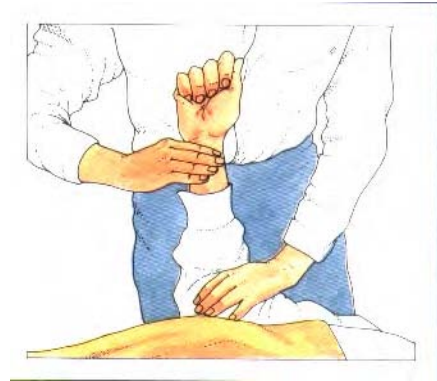


Figura 64. Controlar los signos vitales.

### **5.15.23 REANIMACION CARDIORESPIRATORIA.**

La reanimación cardiopulmonar también llamada cardio-pulmonar, tiene como objetivo tratar de salvar a una persona que ha dejado de respirar y ha sufrido un paro cardíaco. Se trata de lograr que llegue oxígeno a los pulmones y sangre al corazón.

La técnica necesaria para la reanimación debe aplicarla, alguien capacitado, ya que su utilización errónea puede causar lesiones importantes, fracturar costillas incluso lesionar gravemente el corazón.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

Si en un plazo máximo de 6 minutos no se ha conseguido recuperar al afectado restableciendo el transporte de oxígeno al cerebro éste puede sufrir daños irreversibles, e incluso puede producirse la muerte cerebral.

La primera norma antes de atender a una persona afectada por una insuficiencia o un paro cardíaco es asegurarse de que sus vías respiratorias estén libres. Previamente a la reanimación del accidentado, hay que revisar su boca y fosas nasales en busca de cuerpos extraños, vómitos o agua. (4)

**Diagnóstico:**

- Pulso periférico ausente.
- Pupilas dilatadas. (5)

**5.15.23.1 MODO DE TOMAR EL PULSO.**

El pulso, que es la transmisión del latido del corazón a través de las arterias puede tomarse en diversos puntos y se mide en pulsaciones por minuto.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

El número normal de pulsaciones varía con la edad, el estado físico y según se esté en reposo o en tensión. En adultos la presión normal es de 60 a 120 pulsaciones por minuto.

**5.15.23.2 TECNICAS PARA TOMAR EL PULSO:**

- Presionar suavemente debajo del pezón izquierdo.
- Presionar la cara interna de la muñeca sobre la arteria radial, con los dedos índice y medio.
- Presionar en la ingle en el cuello o en la sien.
- Palpar la arteria que recorre la cara interior del brazo.
- Presionar en el hueco del cuello o en un lado del mismo.

**5.15.23.3 METODO DE RESPIRACIÓN ARTIFICIAL.**

- Lo primero que hay que hacer es aflojar la ropa de la persona a la que se pretende reanimar.
- Seguidamente, hay que acostarla boca arriba, echarle la cabeza hacia atrás y abrirle la boca empujando suavemente la mandíbula inferior hacia abajo. ( Fig. 65)



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**



Figura 65. Acostar a la víctima boca arriba y echarle la cabeza hacia atrás.

#### **5.15.23.4 METODO BOCA A BOCA.**

Después de colocar a la persona afectada en la posición indicada arriba, se le pone una mano en la frente y la otra bajo la nuca. Si hay motivo para sospechar que existe una fractura del cuello, no se le debe girar nunca la cabeza.

Se obstruye la fuga de aire tapando la nariz del accidentado, se respira hondo y se expulsa el aire hacia el interior de su boca con la fuerza necesaria para conseguir que el tórax se expanda. El ritmo debe ser de una insuflación cada tres o cuatro segundos (o 12 por minuto). ( Fig.66)

Una vez reanimado, hay que poner al accidentado en la posición lateral de seguridad.



Figura 66. Una Insuflación cada 3 o 4 segundos.

#### **5.15.23.5 METODO DE RESPIRACION BOCA – NARIZ.**

Cuando no sea posible practicar la respiración boca a boca (por herida, rotura de la mandíbula, etc.) puede emplearse la respiración boca a nariz, a un ritmo de 12 insuflaciones por minuto, hasta que la persona afectada comience a respirar de nuevo con normalidad o llegue la ambulancia. (Fig. 67)

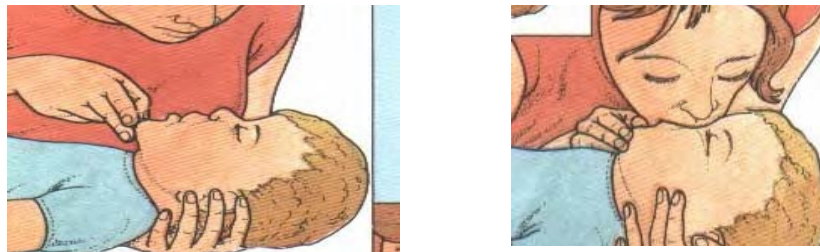


Figura 67. Respiración boca-nariz.



### 5.15.23.6 METODOS MANUALES DE RESPIRACION

#### CARDIORESPIRATORIA.

##### **Método Sylvester.** (Fig. 68)

1. El socorrista debe situarse detrás del herido, con la cabeza de éste entre las rodillas. A continuación, agarrándole las muñecas, hay que cruzárselas encima del pecho, echando el peso sobre ellas para ejercer mayor presión.
2. Seguidamente, se levantan los brazos, para separárselos después hasta que toquen el suelo.

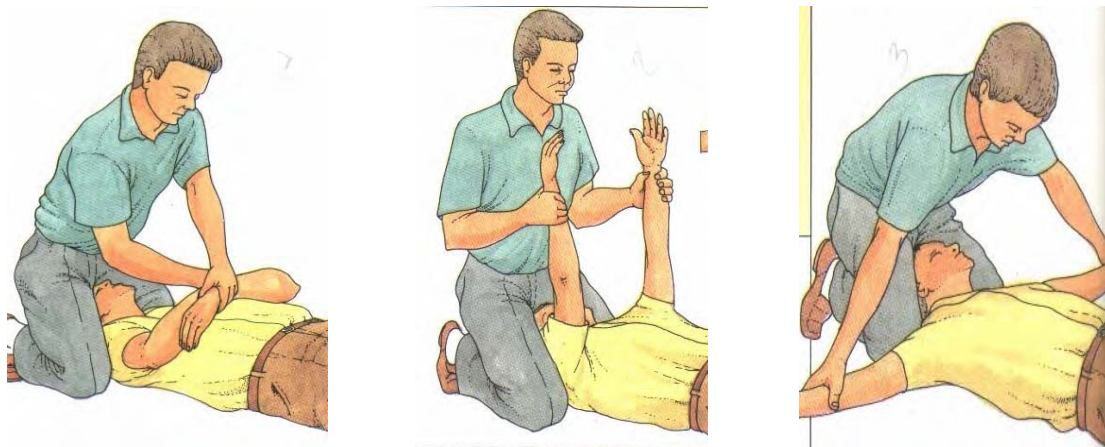


Figura 68. Método Silvestre.



### **Método de Holger Nielsen.**

1. Tumbiar boca abajo al herido y colocarse detrás de él con su cabeza entre las rodillas, como en el método de Sylvester.
2. Apoyar ambas manos sobre sus omóplatos haciendo presión en ellos para que la persona afectada expulse el aire de los pulmones.
3. Echarse hacia atrás sujetando los codos del accidentado, para levantarlo del suelo, haciendo que el tórax se expanda, con lo que el aire penetra en los pulmones.

### **Método de Schaefer.**

1. Tumbiar boca abajo a la persona afectada apoyándole el costado de la cara sobre el dorso de una mano. El otro brazo debe quedar extendido a lo largo del cuerpo.
2. Arrodillarse, con las piernas abiertas a la altura de los muslos del accidentado.



3. Apoyar las palmas de las manos en la parte inferior del tórax del accidentado y, con los brazos extendidos, comprimir su caja torácica a un ritmo de 16 veces por minuto, manteniendo los pulgares paralelos a la columna vertebral y los demás dedos siguiendo la dirección de las costillas. (4)

#### **5.15.24 VENDAJES.**

Un vendaje adecuadamente realizado puede resultar decisivo a la hora de proteger una herida o una quemadura, contener una hemorragia, inmovilizar una fractura o trasladar a un herido sin riesgos. Una buena limpieza y un vendaje correctamente aplicado pueden además actuar como prevención entre posibles infecciones.

#### **OBSERVACIONES GENERALES:**

- Las vendas pueden ser de tela, gasa o elásticas y de diferentes anchuras. Las vendas enrolladas, confeccionadas normalmente en gasa, algodón o hilo, son eficaces para sustentar una lesión muscular articular y para aplicar presión cuando se emplea en la fijación de apósitos o en el control de una hemorragia.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- Es importante sostener la extremidad o la parte del cuerpo a vendar en la posición en la que deba permanecer y situarse delante del accidentado.  
Hay que sostener la parte enrollada de la venda hacia arriba, empezar el vendaje desde la lesión e ir realizándolo desde el interior hacia el exterior de la extremidad, cuando éste sea el caso, procurando que no quede excesivamente apretado.
- En los vendajes ha de emplearse una presión uniforme que permita la circulación de la sangre. Hay que tener siempre presente, no obstante, que un músculo contraído aumenta el volumen y que, cuando se relaja, su volumen se disminuye, con lo que el vendaje podría aflojarse.  
Cuando los accidentados sean niños, la tensión a aplicar deberá ser menor.
- Conviene vigilar el vendaje por si se aparecieran signos de amoratamiento en la piel, el afectado se queja de hormigueos o se afloja la venda.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- En los vendajes en especial efectuados en las extremidades, cada vuelta debe cubrir dos tercios de la anterior. Pueden fijarse con un imperdible, una tira de esparadrapo, pinzas o ganchos. También pueden cortarse por la mitad, en sentido longitudinal, los últimos centímetros de la venda y, separando las dos mitades, atarlas en torno a la extremidad con un nudo cruzado.

#### **VENDAJE DEL TOBILLO Y PIE.**

1. Cruzar el empeine con un par de vueltas rectas de venda sobre la parte anterior de la planta. (Fig.69)
2. Volver a cruzar la venda sobre la parte superior del pie y seguir dando vueltas en forma de ocho alrededor del pie y el tobillo, hasta que éste quede cubierto.



3. Rematar el vendaje con una vuelta recta alrededor del tobillo.

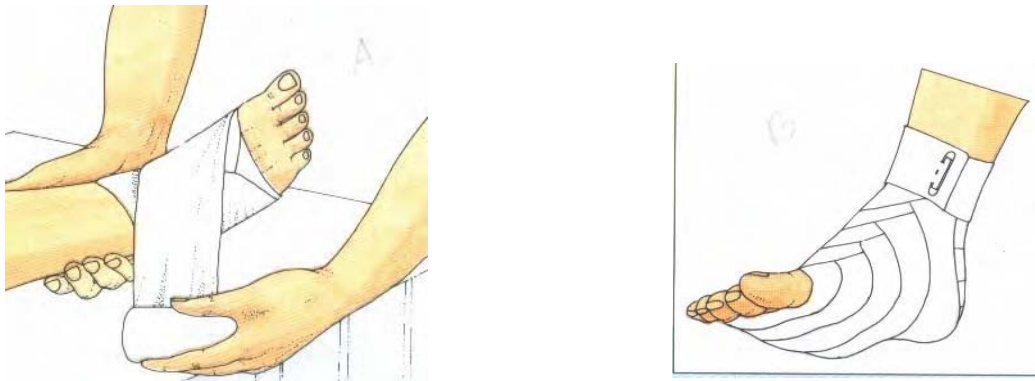


Figura 69. Vendaje del Tobillo y Pie.

#### **VENDAJE DE UN PIE.**

1. Comenzar con dos vueltas en el tobillo, continuar sobre el pie y volver después nuevamente al tobillo alternando las vueltas del vendaje tantas veces como sea necesario.
2. El vendaje se remata con dos vueltas alrededor del tobillo.

#### **Con venda triangular.**

1. Se coloca el pie o mano accidentado sobre la venda, de modo que la base de ésta llegue hasta la mitad del tobillo o la muñeca.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

2. A continuación, se dobla la punta de la venda sobre los dedos y se lleva hasta la parte delantera del tobillo o la muñeca.
3. Se cruzan los otros dos extremos por delante, se llevan hacia atrás, se vuelven a cruzar y se atan en la parte anterior, por debajo de la tercera punta, con nudo cruzado.
4. Ya sólo queda doblar el extremo del vendaje con un imperdible.

### **VENDAJE DE BRAZOS.**

En las lesiones de los brazos, hay que insistir en la conveniencia de emplear cabestrillos (de brazos, de elevación o de emergencia).

Para ello, se emplea una tela cuadrada o un pañuelo grande.

1. Se dobla la tela o el pañuelo siguiendo la diagonal, de modo que forme un triángulo.
2. Se dobla el codo de la extremidad afectada hasta que la mano quede a la altura del hombro.
3. Se toma la tela o el pañuelo por los dos extremos más alejados del triángulo.



4. Finalmente, se sujeta el miembro pasando la tela o pañuelo por debajo del antebrazo y el codo y se anudan los extremos detrás del cuello. (Fig. 70)



Figura 70 Vendaje de Brazos.

#### **VENDAJE DE UN DEDO.**

1. Si se trata de vendar un dedo, es preciso empezar también por la muñeca.
2. Después se lleva la venda por el dorso de la mano hasta el dedo lesionado y se envuelve éste, vendándolo, en caso de necesidad, a un dedo sano.
3. Se termina anudando o fijando la venda en la muñeca. (Fig. 71)

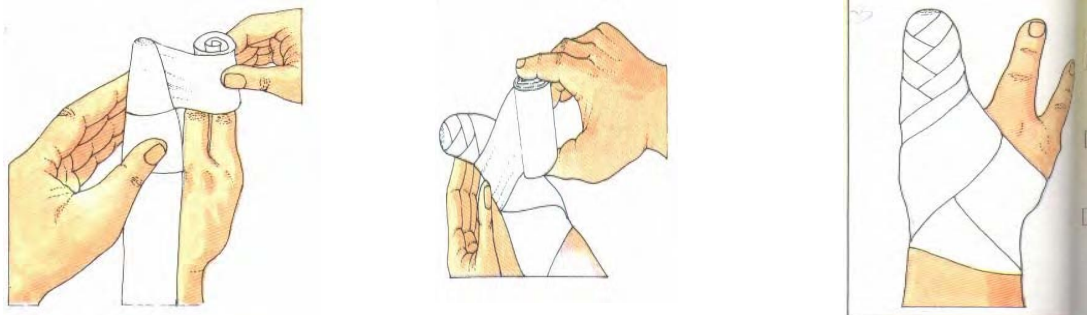


Figura 71 Vendaje de un Dedo.

## **VENDAJE DE UNA MANO.**

1. Para vendar una mano, se empieza con dos vueltas rectas sobre la muñeca.
2. A continuación, se pasa la venda alrededor de la mano y, dejando fuera el pulgar, se vuelve sobre la muñeca.
3. Tras repetir la operación las veces que sea necesario, se ata o cierra el vendaje sobre ésta.



## **VENDAJE DE LA CABEZA.**

Se debe realizar siempre que existan heridas en el cuero cabelludo, con o sin fractura de cráneo. Cuando existen fracturas, es evidente que hay que poner especial atención en no agravar la lesión con una manipulación descuidada. El objetivo es proteger el área lesionada e intentar prevenir las infecciones.

## **CON VENDA TRIANGULAR.**

1. Para el vendaje del cuero cabelludo se hace también un dobladillo en la base de la venda. (Fig. 72)
2. Se pone ésta sobre la frente, procurando que su centro quede por encima de las cejas y que la punta cuelgue por la parte superior de la cabeza.
3. Se llevan hacia atrás los extremos por encima de las orejas, se cruza a la altura de la nuca sobre la tercera punta, se vuelve a llevar hacia delante y se atan sobre la frente con un nudo cruzado.



4. Sujetando la cabeza del accidentado con una mano, se tira del extremo suelto hacia abajo hasta que el vendaje quede tirante, se dobla hacia arriba y se sujeta con un imperdible en la parte superior de la cabeza.



Figura 72. Vendaje de la Cabeza con Venda Triangular.

### **CON VENDA RECTA.**

1. Si sólo se dispone de una venda normal, se comienza el vendaje dando dos vueltas alrededor de la frente.( Fig. 73)
2. A continuación puede pasarse la venda por debajo de la mandíbula, volviendo de nuevo a la parte superior y así sucesivamente.
3. El vendaje se remata con dos vueltas alrededor de la cabeza. (4)



Figura 73. Vendaje de la Cabeza con Venda Recta.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

### **5.15.25 TECNICAS BASICAS DE PRIMEROS AUXILIOS POR ACCIDENTES CAUSADOS EN EL MANEJO DE DIFERENTES SUSTANCIAS QUIMICAS.**

Las siguientes técnicas básicas de primeros auxilios se han clasificado de acuerdo a la naturaleza de la sustancia química a la que el trabajador se expone continuamente. Es de acuerdo a la “Guía de Respuesta en caso de Emergencia”, en la que se recomienda una serie de técnicas a realizar como primera respuesta frente a un accidente laboral en el manejo de productos químicos, mientras se solicita ayuda especializada.

Dicha guía se ha clasificado de acuerdo al grado de peligrosidad de la sustancia, agrupándola según sus características químicas y toxicológicas similares.



## **GASES TOXICOS Y/O CORROSIVOS OXIDANTES**

### **Gas Cloro**

- Mover a la víctima donde se respire aire fresco.
- Llamar a los servicios médicos de emergencia.
- Aplicar respiración artificial si la víctima no respira.
- No usar el método de respiración de boca a boca si la víctima ingirió o inhaló la sustancia: proporcionar la respiración artificial con la ayuda de una máscara de bolsillo con una válvula de una sola vía u otro dispositivo médico de respiración.
- Suministrar oxígeno si la víctima respira con dificultad.
- La ropa congelada a la piel deberá descongelarse antes de ser quitada.
- Quitar y aislar la ropa y el calzado contaminados.
- En caso de contacto con la sustancia, enjuagar inmediatamente la piel o los ojos con agua corriente por lo menos durante 20 minutos.
- Mantener a la víctima en reposo y con temperatura corporal normal.
- Mantener a la víctima bajo observación.
- Los efectos de contacto o inhalación se puede presentar en forma retardada.
- Asegurar que el personal médico tenga conocimiento de los materiales involucrados y tomar las precauciones para protegerse a sí mismo.



## **GASES CORROSIVOS**

### **Amoníaco Líquido**

- Mover a la víctima donde se respire aire fresco.
- Llamar a los servicios médicos de emergencia.
- Aplicar respiración artificial si la víctima no respira.
- No usar el método de respiración de boca a boca si la víctima ingirió o inhaló la sustancia: proporcionar respiración artificial con la ayuda de una máscara de bolsillo con una válvula de una sola vía u otro dispositivo médico de respiración.
- Suministrar oxígeno si la víctima respira con dificultad.
- Quitar y aislar la ropa y el calzado contaminados.
- En caso de contacto con gas licuado, descongelar las partes con agua tibia.
- En caso de contacto con la sustancia, enjuagar inmediatamente la piel o los ojos con agua corriente por lo menos durante 20 minutos.
- Mantener a la víctima en reposo a temperatura corporal normal.
- Mantener a la víctima bajo observación.
- Los efectos de contacto o inhalación se puede presentar en forma retardada.
- Asegurar que el personal médico tenga conocimiento de los materiales



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- Los efectos de contacto o inhalación se puede presentar en forma retardada.
- Asegurar que el personal médico tenga conocimiento de los materiales involucrados, y tomar las precauciones para protegerse a si mismo.



## **LIQUIDOS INFLAMABLES (Polar/ miscible con agua)**

**Acetona**

**Tetrahidrofurano**

**Ciclohexanona**

**Metiletilcetona**

**Metilisobutilcetona**

- Mover a la víctima donde se respire aire fresco.
- Llamar a los servicios médicos de emergencia.
- Aplicar respiración artificial si la víctima no respira.
- Suministrar oxígeno si la víctima respira con dificultad.
- Quitar y aislar la ropa y el calzado contaminado.
- En caso de contacto con la sustancia, enjuagar inmediatamente la piel y los ojos con agua corriente por lo menos durante 20 minutos.
- Lavar la piel con agua y jabón.
- Mantener a la víctima en reposo y con temperatura corporal normal.
- Asegurar que el personal médico tenga conocimiento de los materiales involucrados, y tomar las precauciones para protegerse a si mismos.



## **LIQUIDOS INFLAMABLES (no polar/ no miscible con agua)**

### **Hexano**

### **Rubber Solvent**

- Mover a la víctima donde se respire aire fresco.
- Aplicar respiración artificial si la víctima no respira.
- Llamar a los servicios médicos de emergencia.
- Suministrar oxígeno si la víctima respira con dificultad.
- Quitar y aislar la ropa y el calzado contaminado.
- En caso de contacto con la sustancia, enjuagar inmediatamente la piel y los ojos con agua corriente por lo menos durante 20 minutos.
- Lavar la piel con agua y jabón.
- Mantener a la víctima en reposo y con temperatura corporal normal.
- Asegurar que el personal médico tenga conocimiento de los materiales involucrados, y tomar las precauciones para protegerse a si mismos.



## **LIQUIDOS INFLAMABLES (Polar miscible con agua/nocivo)**

**Aceite de pino al 60%**

**Aceite de pino al 75%**

**Aceite de pino al 85%**

**Acetato de Cellosolve**

**Alcohol Isopropílico**

**Butanol**

**Butilacetato**

**Butil Cellosolve**

**Dipenteno**

**DMF uretano**  
**Etil Acetato**

**Isopropil Acetato**

**N-propanolol**

**N-propil Acetato**

- Mover a la víctima donde se respire aire fresco.
- Aplicar respiración artificial si la víctima no respira.
- Llamar a los servicios médicos de emergencia.
- Suministrar oxígeno si la víctima respira con dificultad.
- Quitar y aislar la ropa y el calzado contaminado.
- En caso de contacto con la sustancia, enjuagar inmediatamente la piel y los ojos con agua corriente por lo menos durante 20 minutos.
- Lavar la piel con agua y jabón.
- Mantener a la víctima en reposo y con temperatura corporal normal.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- Asegurar que el personal médico tenga conocimiento de los materiales involucrados, y tomar las precauciones para protegerse a si mismos.
- Los efectos de exposición a la sustancia por (inhalación, ingestión, contacto con la piel) se pueden presentar en forma retardada.



## **LIQUIDOS INFLAMABLES (No polar/No miscible con agua/nocivo).**

### **Benceno**

### **Tolueno**

### **Xileno**

- Mover a la víctima donde se respire aire fresco.
- Aplicar respiración artificial si la víctima no respira.
- Llamar a los servicios médicos de emergencia.
- Suministrar oxígeno si la víctima respira con dificultad.
- Quitar y aislar la ropa y el calzado contaminado.
- En caso de contacto con la sustancia, enjuagar inmediatamente la piel y los ojos con agua corriente por lo menos durante 20 minutos.
- Lavar la piel con agua y jabón.
- Mantener a la víctima en reposo y con temperatura corporal normal.
- Asegurar que el personal médico tenga conocimiento de los materiales involucrados, y tomar las precauciones para protegerse a si mismos.
- Los efectos de exposición a la sustancia por (inhalación, ingestión, contacto con la piel) se pueden presentar en forma retardada.



## **LIQUIDOS INFLAMABLES TOXICOS**

### **Metanol**

- Mover a la víctima donde se respire aire fresco.
- Llamar a los servicios médicos de emergencia.
- Aplicar respiración artificial si la víctima no respira.
- No usar el método de respiración de boca a boca si la víctima ingirió o inhaló la sustancia: proporcionar respiración artificial con la ayuda de una máscara de bolsillo con una válvula de una sola vía u otro dispositivo médico de respiración.
- Suministrar oxígeno si la víctima respira con dificultad.
- Quitar y aislar la ropa y el calzado contaminados.
- En caso de contacto con gas licuado, descongelar las partes con agua tibia.
- En caso de contacto con la sustancia, enjuagar inmediatamente la piel o los ojos con agua corriente por lo menos durante 20 minutos.
- Lavar la piel con agua y jabón.
- Mantener a la víctima en reposo y con temperatura corporal normal.
- Asegurar que el personal médico tenga conocimiento de los materiales involucrados, y tomar las precauciones para protegerse a si mismos.
- Los efectos de exposición a la sustancia por (inhalación, ingestión, contacto con la piel) se pueden presentar en forma retardada.



## **LIQUIDOS INFLAMABLES CORROSIVOS**

### **Ácido acético**

### **Formalina**

- Mover a la víctima donde se respire aire fresco.
- Llamar a los servicios médicos de emergencia.
- Aplicar respiración artificial si la víctima no respira.
- No usar el método de respiración de boca a boca si la víctima ingirió o inhaló la sustancia: proporcionar respiración artificial con la ayuda de una máscara de bolsillo con una válvula de una sola vía u otro dispositivo médico de respiración.
- Suministrar oxígeno si la víctima respira con dificultad.
- Quitar y aislar la ropa y el calzado contaminados.
- En caso de contacto con la sustancia, enjuagar inmediatamente la piel o los ojos con agua corriente por lo menos durante 20 minutos.
- Mantener a la víctima en reposo y con temperatura corporal normal.
- Asegurar que el personal médico tenga conocimiento de los materiales involucrados, y tomar las precauciones para protegerse a si mismos.
- Los efectos de exposición a la sustancia por (inhalación, ingestión, contacto con la piel) se pueden presentar en forma retardada.



## **SÓLIDOS INFLAMABLES**

### **Azufre en Terrón**

#### **Azufre Perlado**

- Mover a la víctima donde respire aire fresco.
- Llamar a los servicios médicos de emergencia.
- Aplicar respiración artificial si la víctima no respira.
- Suministrar oxígeno si la víctima respira con dificultad.
- Quitar y aislar la ropa y el calzado contaminados.
- En caso de contacto con la sustancia, enjuagar inmediatamente la piel o los ojos con agua corriente por lo menos durante 20 minutos.
- La remoción de material fundido solidificado en la piel requiere asistencia médica.
- Mantener a la víctima en reposo y a temperatura corporal normal.
- Asegurar que el personal médico tenga conocimiento de los materiales involucrados, y tomar las precauciones para protegerse a si mismos.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

## **SUSTANCIA ESPONTANEAMENTE COMBUSTIBLE**

### **Hidrosulfito de Sodio**

- Mover a la víctima donde se respire aire fresco.
- Llamar a los servicios médicos de emergencia.
- Aplicar respiración artificial si la víctima no respira.
- Suministrar oxígeno si la víctima respira con dificultad.
- Quitar y aislar la ropa y el calzado contaminados.
- En caso de contacto con la sustancia, enjuagar inmediatamente la piel o los ojos con agua corriente por lo menos durante 20 minutos.
- Mantener a la víctima en reposo a temperatura corporal normal.
- Asegurar que el personal médico tenga conocimiento de los materiales involucrados, y tomar las precauciones para protegerse a si mismos.



## **SUSTANCIAS REACTIVAS CON EL AGUA (CORROSIVAS)**

### **Ácido Sulfúrico**

- Mover a la víctima donde se respire aire fresco.
- Llamar a los servicios médicos de emergencia.
- Aplicar respiración artificial si la víctima no respira.
- No usar el método de respiración de boca a boca si la víctima ingirió o inhaló la sustancia: proporcionar respiración artificial con la ayuda de una máscara de bolsillo con una válvula de una sola vía u otro dispositivo médico de respiración.
- Suministrar oxígeno si la víctima respira con dificultad.
- Quitar y aislar la ropa y el calzado contaminados.
- En caso de contacto con la sustancia, enjuagar inmediatamente la piel o los ojos con agua corriente por lo menos durante 20 minutos.
- Para contacto menor con la piel, evitar esparcir el material sobre la piel que no esté afectada.
- La remoción de material fundido, solidificado en la piel requiere asistencia médica.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- Mantener a la víctima en reposo y con temperatura corporal normal.
- Los efectos de exposición a la sustancia por (inhalación, ingestión o contacto con la piel) se puede presentar en forma retardada.
- Asegurar que el personal médico tenga conocimiento de los materiales involucrados, y tomar las precauciones para protegerse a si mismos.



## **OXIDANTES**

### **Clorato de Potasio**

### **Hipoclorito de Calcio**

### **Peróxido de Hidrógeno**

- Mover a la víctima donde se respire aire fresco.
- Llamar a los servicios médicos de emergencia.
- Aplicar respiración artificial si la víctima no respira.
- Suministrar oxígeno si la víctima respira con dificultad.
- Quitar y aislar la ropa y el calzado contaminados.
- En caso de contacto con la sustancia, enjuagar inmediatamente la piel o los ojos con agua corriente por lo menos durante 20 minutos.
- Mantener a la víctima en reposo y con temperatura corporal normal.
- Los efectos de exposición a la sustancia por (inhalación, ingestión o contacto con la piel) se puede presentar en forma retardada.
- Asegurar que el personal médico tenga conocimiento de los materiales involucrados, y tomar las precauciones para protegerse a si mismos.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

## **OXIDANTES (Inestables)**

### **Clorito de Sodio**

- Mover a la víctima donde se respire aire fresco.
- Llamar a los servicios médicos de emergencia.
- Aplicar respiración artificial si la víctima no respira.
- Suministrar oxígeno si la víctima respira con dificultad.
- Quitar y aislar la ropa y el calzado contaminados.
- En caso de contacto con la sustancia, enjuagar inmediatamente la piel o los ojos con agua corriente por lo menos durante 20 minutos.
- Mantener a la víctima en reposo a temperatura corporal normal.
- Asegurar que el personal médico tenga conocimiento de los materiales involucrados, y tomar las precauciones para protegerse a si mismos.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

## **PEROXIDOS ORGANICOS (Susceptibles a la contaminación y al calor/Irritantes severos)**

### **Metiletilcetona Peróxido (Catalizador)**

- Mover a la víctima donde se respire aire fresco.
- Llamar a los servicios médicos de emergencia.
- Aplicar respiración artificial si la víctima no respira.
- Suministrar oxígeno si la víctima respira con dificultad.
- Quitar y aislar la ropa y el calzado contaminados.
- Quitar el material de la piel inmediatamente.
- En caso de contacto con la sustancia, enjuagar inmediatamente la piel o los ojos agua corriente por lo menos durante 20 minutos.
- Mantener a la víctima en reposo a temperatura corporal normal.
- Asegurar que el personal médico tenga conocimiento de los materiales involucrados, y tomar las precauciones para protegerse a si mismos.



## **SUSTANCIAS TOXICAS Y/O CORROSIVAS (Combustibles)**

### **Ácido Fórmico**

#### **Creolina**

- Mover a la víctima donde se respire aire fresco.
- Llamar a los servicios médicos de emergencia.
- Aplicar respiración artificial si la víctima no respira.
- No usar el método de respiración de boca a boca si la víctima ingirió o inhaló la sustancia: proporcionar respiración artificial con la ayuda de una máscara de bolsillo con una válvula de una sola vía u otro dispositivo médico de respiración.
- Suministrar oxígeno si la víctima respira con dificultad.
- Quitar y aislar la ropa y el calzado contaminados.
- En caso de contacto con la sustancia, enjuagar inmediatamente la piel o los ojos con agua corriente por lo menos durante 20 minutos.
- Para contacto menor con la piel evitar esparcir el material sobre la piel que no esté afectado.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- Mantener a la víctima en reposo y a temperatura corporal normal.
- Los efectos de exposición a la sustancia por (inhalación, ingestión o contacto con la piel) se puede presentar en forma retardada.
- Asegurar que el personal médico tenga conocimiento de los materiales involucrados, y tomar las precauciones para protegerse a si mismos.



## **SUSTANCIAS TOXICAS Y/O CORROSIVAS (No combustible)**

### **Ácido Fosfórico**

**Ácido Nítrico**

**Ácido Sulfámico**

**Lejía al 6%**

**Cal Hidratada**

**Carbonato de Amonio**

**Fluoruro de Sodio**

**Hipoclorito de Sodio**

**Soda Cáustica Líquida**

**Soda Cáustica en Escama**

- Mover a la víctima donde se respire aire fresco.
- Llamar a los servicios médicos de emergencia.
- Aplicar respiración artificial si la víctima no respira.
- No usar el método de respiración de boca a boca si la víctima ingirió o inhaló la sustancia: proporcionar respiración artificial con la ayuda de una máscara de



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

de bolsillo con una válvula de una sola vía u otro dispositivo médico de respiración.

- Suministrar oxígeno si la víctima no respira.
- Quitar y aislar la ropa y el calzado contaminados.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- En caso de contacto con la sustancia, enjuagar inmediatamente la piel o los ojos con agua corriente por lo menos durante 20 minutos.
- Para contacto menor con la piel evitar esparcir el material sobre la piel que no esté afectado.
- Mantener a la víctima en reposo y a temperatura corporal normal.
- Los efectos de exposición a la sustancia por (inhalación, ingestión o contacto con la piel) se puede presentar en forma retardada.
- Asegurar que el personal médico tenga conocimientos de los materiales involucrados, y tomar las precauciones para protegerse a si mismos.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

## **SUSTANCIAS TOXICAS Y/O CORROSIVAS (No combustibles/ Susceptibles al agua)**

### **Ácido Clorhídrico**

- Mover a la víctima donde se respire aire fresco.
- Llamar a los servicios médicos de emergencia.
- Aplicar respiración artificial si la víctima no respira.
- No usar el método de respiración de boca a boca si la víctima ingirió o inhaló la sustancia: proporcionar respiración artificial con la ayuda de una máscara de bolsillo con una válvula de una sola vía u otro dispositivo médico de respiración.
- Suministrar oxígeno si la víctima respira con dificultad.
- En caso de contacto con la sustancia, enjuagar inmediatamente la piel o los ojos con agua corriente por lo menos durante 20 minutos.
- Para contacto menor con la piel evitar esparcir el material sobre la piel que no esté afectado.
- Mantener a la víctima en reposo y con temperatura corporal normal.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- Los efectos de exposición a la sustancia por (inhalación, ingestión o contacto con la piel) se puede presentar en forma retardada.
- Asegurar que el personal médico tenga conocimiento de los materiales involucrados, y tomar las precauciones para protegerse a si mismos.



## **SOLVENTES HALOGENADOS**

### **Percloroetileno**

- Mover a la víctima donde se respire aire fresco.
- Llamar a los servicios médicos de emergencia.
- Aplicar respiración artificial si la víctima no respira.
- En caso de contacto con la sustancia, enjuagar inmediatamente la piel o los ojos con agua corriente por lo menos durante 20 minutos.
- Suministrar oxígeno si la víctima respira con dificultad.
- Lavar la piel con agua y jabón.
- Para contacto menor con la piel evitar esparcir el material sobre la piel que no esté afectada.
- Mantener a la víctima en reposo a temperatura corporal normal.
- Los efectos de exposición a la sustancia por (inhalación, ingestión o contacto con la piel) se puede presentar en forma retardada.



## **SUSTANCIAS (Peligro de bajo a moderado)**

### **Sulfato de Aluminio**

### **Sulfato de cobre**

- Mover a la víctima donde se respire aire fresco.
- Llamar a los servicios médicos de emergencia.
- Aplicar respiración artificial si la víctima no respira.
- En caso de contacto con la sustancia, enjuagar inmediatamente la piel o los ojos con agua corriente por lo menos durante 20 minutos.
- Suministrar oxígeno si la víctima respira con dificultad.
- Lavar la piel con agua y jabón.
- Para contacto menor con la piel evitar esparcir el material sobre la piel que no esté afectada.
- Mantener a la víctima en reposo a temperatura corporal normal.
- Los efectos de exposición a la sustancia por (inhalación, ingestión o contacto con la piel) se puede presentar en forma retardada. (17)



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

## **5.16 SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS**

El fuego es una energía poderosa que se conoce desde la antigüedad y es muy utilizado tanto en el trabajo como en la vida cotidiana. Pero cuando el fuego no está controlado puede destruir vidas humanas y causar graves pérdidas en el medio ambiente.

Un incendio puede ser una amenaza potencial para el personal, por ejemplo, si en dicho siniestro existe producción de humos tóxicos o nocivos puede causar un riesgo o al menos molestias considerables a los vecinos. También al apagar un incendio, el uso de abundante agua que contiene productos tóxicos puede causar inundación y contaminación de los cursos del agua, el suelo, etc. La toxicidad de los productos químicos puede dar lugar a dos situaciones de riesgo en un incendio potencial. Por un lado, la toxicidad de ciertos productos químicos puede resultar peligrosa en caso de un incendio, y por otro, su presencia en el área de incendios puede dificultar las operaciones de extinción.

Para un trabajo seguro, es fundamental conocer las diferentes clases de incendios y como prevenirlos. Una planta industrial debe contar con un Plan de Emergencia, en el que cada uno de los trabajadores actuará si se haya envuelto



en un incendio, a la vez deberá familiarizarse con el lugar en que se encuentran los extintores de fuego en cada área de trabajo.

El control del incendio incluye:

- Detección del Fuego.
- Advertencia al Personal y a los Servicios de Emergencia.
- Acción de combatir el fuego por Personal Capacitado.

#### **5.16.1 DETECCION DEL FUEGO:**

Los Detectores del fuego advierten que el fuego ha empezado y son particularmente útiles en los lugares donde el riesgo es mucho mayor, como el área de almacenamiento y elaboración de productos a base de solventes.

Los Detectores de humo se colocan en el cielo raso de los ambientes mencionados.

Los extintores para una protección general deben estar localizados cerca de las puertas de escape de una planta industrial. También se colocan cerca de los lugares de mayor riesgo, por ejemplo los extintores de clase B o Multipropósito



deben estar cerca de los materiales inflamables y en el área de almacenamiento de productos a base de solventes.

La ubicación de los extintores deberá ser señalada claramente mediante un aviso.

#### **5.16.2 ADVERTENCIA AL PERSONAL Y A LOS SERVICIOS DE EMERGENCIA**

En el caso de detectar incendio en un ambiente el personal y los Servicios de Emergencia deben aplicar las siguientes medidas:

- Hacer sonar la alarma y evacuar a todo el personal, excepto a aquellos designados a actuar combatiendo el fuego.
- Llamar a los Bomberos.
- Tratar de extinguir, si es posible, o al menos limitar y prevenir la extinción del fuego a los ambientes adyacentes, hasta que lleguen los Bomberos, sin embargo, no poner en peligro la vida.
- Asegurarse que el Jefe de Laboratorio, el supervisor de seguridad y el personal designado estén advertidos del incendio.
- Llamar al médico mas cercano.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- Pasar la lista de todo el personal para asegurarse que estén fuera del siniestro. Se adjunta un aviso de evacuación de emergencia y otro de instrucciones individuales que deben ser colocados en lugares visibles.

### **5.16.3 ACCION DE COMBATIR EL FUEGO**

Se debe lograr un acuerdo con la Brigada de Incendios o el Cuerpo de Bomberos de la zona para una asistencia inmediata en caso de incendio.

Dado que un incendio puede originarse por causas muy diversas, su prevención y la defensa contra sus efectos debe figurar prioritariamente en todo plan de emergencia. El responsable de la brigada contra incendios de la planta industrial debe tener aptitudes de mando y poseer conocimientos sobre prevención y control de incendios. Esta funciones las realizará el Supervisor de Seguridad, asistido por una serie de equipos como:



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

### **Equipo de Evacuación:**

Tiene la función de evacuar al personal de las zonas peligrosas, tan rápido y ordenadamente como sea posible, evitando que sufran lesiones. Se deberán registrar los lugares cerrados para asegurarse que todo el personal ha sido evacuado.

### **Equipo de Control de Servicios:**

Suele estar integrado por personal de mantenimiento que conoce la red de tuberías y sabe como controlar los suministros de gas, líquidos inflamables y electricidad.

### **Equipo de Primeros Auxilios:**

Integrado por personal con conocimientos de primeros auxilios en casos de quemaduras, cortes, etc. producidos por situaciones de emergencia.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

### **Equipo de Extinción:**

Los extintores de incendio estarán asignados al personal con mayor conocimiento de su uso, aunque todo el personal debe saber como usarlos.

El extintor como primer electo de intervención requiere estar en buen estado, accesible y que el personal este adiestrado en su manejo. (13)

No todos los incendios, ni todos los extintores son iguales: el extintor se clasifica según la sustancia combustible que produce el incendio:

- I. Clase A: materias sólidas como madera, telas, goma o ciertos tipos de plástico, carbón, papel que al quemarse dejan brasas.
- II. Clase B: gases y líquidos inflamables o combustibles como alcoholes, gasolinas, kerosen, pinturas, disolventes de pinturas o propano, que arden liberando una llama intensa.
- III. Clase C: equipo eléctrico energizado como artefactos eléctricos, interruptores o herramientas eléctricas.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

IV. Clase D: metales como magnesio, potasio, sodio, titanio, fósforo, reactivos al agua con formación de hidrógeno y peligro de explosión.

Es de vital importancia determinar como prevenir un incendio de acuerdo a las clases de incendios, los cuales pueden ser evitados mediante precauciones especiales para cada uno:

#### **5.16.4 PREVENCIÓN DE INCENDIOS CLASE A**

- Asegurar que las áreas de almacenamiento y de trabajo estén libres de basura.
- Colocar trapos con grasa y desechos similares en recipientes metálicos cubiertos y lejos de cualquier fuente productora de fuego.
- Vaciar los recipientes de basura diariamente.



### **5.16.5 PREVENCIÓN DE INCENDIOS CLASE B**

- Utilizar líquidos inflamables solamente en áreas bien ventiladas.
- Mantener los líquidos inflamables guardados en recipientes herméticamente cerrados, a prueba de derrames y con cierre automático.
- Almacenar líquidos inflamables lejos de fuentes productoras de chispas.
- Limitar los recipientes portátiles a un máximo de 18.9 litros cada uno.
- Nunca guardar más de 95 litros de líquidos inflamables dentro de un edificio a menos que esté en un lugar de almacenamiento aprobado.
- Asegurar que el lugar donde se almacenan los líquidos inflamables esté por lo menos a 6 metros de distancia del edificio.

### **5.16.6 PREVENCIÓN DE INCENDIOS CLASE C**

- Revisar cables viejos o dañados, partes sueltas o partidas en los equipos eléctricos. Reportar al jefe de seguridad cualquier condición peligrosa.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- Prevenir el recalentamiento de los motores manteniéndolos limpios y en buen estado de trabajo.
- Nunca instalar en un circuito un fusible de un voltaje mayor al especificado.
- Nunca sobrecargar los enchufes de las paredes.
- Un toma corriente no debe tener más de dos enchufes.
- No enchufar más de un artefacto productor de calor en toma corriente.
- Revisar de inmediato cualquier artefacto o equipo que tenga un olor peculiar.
- Usar bombillos que estén protegidos. El contacto directo con un bombillo descubierto puede encender el material combustible.

#### **5.16.7 PREVENCIÓN DE INCENDIOS CLASE D**

- Seguir las instrucciones de la compañía cuando se utiliza metales combustibles como magnesio, potasio, titanio, sodio, etc. (3)

Para cada tipo de fuego hay que utilizar el tipo de extintor mas adecuado:

- Clase A: agua, espuma, extintores de polvo ABC, halon.
- Clase B: espuma, extintores de polvo ABC, halon, dióxido de carbono.
- Clase C: agua, extintores de polvo ABC, halon.
- Clase D: polvo especial, arena. (13)



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

### 5.16.8 EXTINTORES

#### Extintor de agua de presión almacenada



Figura 74. Extintor de agua de presión almacenada.

#### **Para fuegos de la clase A.**

**Funcionamiento:** puede hacerse funcionar intermitentemente al retirar el aro de obstáculo y oprimiendo la manija que está combinada con la palanca de accionamiento. El extintor se presuriza con aire o un gas inerte por medio de una manguera que está equipada con conexión similar a la de inflar neumáticos de automóviles. Las presiones de carga varían desde 6.327 a, 10.546



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

Kilogramo por centímetro cuadrado, dirigir el chorro sobre la base del fuego, perseguir las llamas con movimientos en abanico y si fuese posible, rodear al fuego.

**Mantenimiento:** controlar frecuentemente la presión, la manguera y la boquilla. Al recargar el extintor, llenarlo solamente hasta la marca de nivel para dejar suficiente espacio para el aire comprimido. Algunos modelos tienen un tubo de rebase para garantizar un nivel correcto. Al presurizarse, la aguja del manómetro debe sobrepasar ligeramente la de carga total. Luego, cuando la presión se equilibre, ésta no deberá descender por debajo de la carga total. Después de cargarlo, dejarlo reposar durante 24 horas y luego controlarlo para asegurarse de que no haya fuga de aire.

**Precaución:** protegerlo contra el congelamiento. Antes de agregarle un producto anticongelante, asegurarse de que el recipiente es resistente a la corrosión. No llenarlo con carga de “chorro cargado” a menos que el extintor este diseñado para tal fin.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

**Extintor de químico seco, de presión almacenada, con manija combinada.**



Figura 75. Extintor de químico seco, de presión almacenada, con manija combinada.

**Para fuegos de la clase B, C y fuegos pequeños de la clase A.**

**Funcionamiento:** retirar el pasador de anillo de cierre y apuntar con la boquilla sobre la base del fuego. Oprimir la palanca de descarga. La descarga se controla mediante una válvula que se cierra al aflojar la palanca de accionamiento que está combinada con la manija.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

**Mantenimiento:** controlar frecuentemente el manómetro. Al recargarlo, limpiar cuidadosamente la válvula para que asiente herméticamente y brinde el máximo de protección contra pérdidas de presión. Para presurizarlo, retirar la manguera, conectar el adaptador y presurizar el equipo. Como gas presurizante generalmente se recomienda usar nitrógeno seco o dióxido de carbono.

**Precaución:** el gas presurizante debe estar seco, ya que si la humedad entra al recipiente, el producto químico puede endurecerse y no pasar libremente a través de la boquilla.



### **Extintor de químico seco con cartucho**



Figura 76. Extintor de químico seco con cartucho.

**Para fuegos de las clases B, C y para fuegos pequeños de la clase A.**

**Funcionamiento:** un cartucho de anhídrido carbónico expulsa al polvo seco. Para hacerlo funcionar sacar la boquilla del soporte y apretar la palanca perforadora. Esto hará descargar el gas y presurizar la cámara grande que contiene el polvo seco. La descarga se controla en la boquilla que está en el extremo de la manguera. Una vez que se ha apagado el fuego y que no se



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

necesita más polvo, invertir el recipiente, apuntar con la boquilla hacia arriba y oprimir la palanca para descargar la presión residual.

**Mantenimiento:** pesar el cartucho de dióxido de carbono cada seis meses. Reemplazarlo si ha perdido 14 gramos del peso que está marcado en el cartucho. Controlar anualmente el polvo para ver si éste está aglutinado y que el recipiente tenga el nivel adecuado. Controlar los sellos de la tapa para ver si tienen deterioros y la manguera, la boquilla y el tubo del sifón, para ver si están obstruidos. Asimismo el recipiente, para ver si ha sufrido daños físicos o corrosión.

**Precaución:** el polvo seco se aglutina si entra humedad al recipiente. No lavar el extintor ni sus componentes con agua u otros líquidos, a menos que el recipiente pueda secarse adecuadamente.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

### **Extintor de químico seco, de presión almacenada**



Figura 77. Extintor de químico seco, de presión almacenada.

#### **Para fuegos de la clase B, C y fuegos pequeños de la clase A.**

**Funcionamiento:** retirar la traba y luego empujar hacia abajo la palanca de disparo. Retirar la boquilla del soporte y oprimirla para que funcione. Una vez que se ha apagado el fuego y que no se necesite más polvo, invertir el recipiente, apuntar con la boquilla hacia arriba y oprimir la palanca para descargar la presión residual y limpiar la manguera.

**Mantenimiento:** probar periódicamente el manómetro e inspeccionar el extintor para asegurarse de que no tiene daños físicos ni corrosión. Para recargarlo



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

debe sacarse la tapa girando el aro de retención en sentido contrario al movimiento de las agujas del reloj hasta que la flecha que esta en el hueco marcado este en línea con el mecanismo de traba de la palanca de accionamiento.

La tapa queda suelta cuando la palanca vuelve a su posición normal. Retirarlas juntas, limpiarlas y pasarles grasas de silicona. Limpiar el polvo seco que hay en los asientos de las juntas. Reponerlas juntas en la tapa y volver a armar la unidad.

Para presurizarlo, retirar la manguera y conectar el adaptador, luego presurizar el recipiente. El nitrógeno seco es el gas presurizante mas común.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

### **Extintor de anhídrido carbónico**



Figura 78. Extintor de anhídrido carbónico.

**Para fuegos de la clase B, C y fuegos pequeños de la clase A.**

**Funcionamiento:** sostenerlo en posición vertical, sacar el pasador de anillo de cierre y apretar la palanca de descarga. Sobre cualquier incendio, dirigir la descarga hacia la base de la llama y continuar, aún cuando el fuego se haya apagado, para reducir las posibilidades de que ocurra una reinflamación. Para obtener mejores resultados sobre fuegos de la clase B, aplicar el polvo con movimiento en abanico, lentamente, empezando desde el borde del fuego, y



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

avanzando hasta el final de la zona que está quemando. La efectividad extintora se reduce cuando hay viento, ya que el dióxido de carbono es un gas y se disipa.

**Mantenimiento:** deberá ser recargado por una firma especializada. Inspeccionarlo cada seis meses para verificar si tiene defectos visibles y para pesar la unidad.

**Precaución:** en espacios cerrados, la atmósfera puede tener insuficiencia de oxígeno. La tobera de descarga se enfría en extremo cuando se le usa, por consiguiente, no debe tocarse. No instalarlo en lugares donde el extintor pudiera estar expuesto a temperaturas superiores a 49 ° C.

Cada uno de los extintores de fuego deben ser utilizados en el momento oportuno, tomando en consideración los siguientes aspectos:

**Agua:** sirve para enfriar, sobre combustible incendiado es mejor, por lo tanto, debe utilizarse de manera que se reparta sobre la mayor superficie posible.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

Además el agua se debe utilizar también sobre los materiales todavía no incendiados, a fin de evitar que prendan.

**Espuma:** tiene una acción sofocante; se debe esparcir sobre el combustible de la manera menos violenta posible.

**Polvo:** sofoca y enfría, a la vez, se esparce sobre el fuego dirigiéndolo hacia el nacimiento de las llamas.

**Dióxido de Carbono:** tiene una acción sofocante; actúa saturando el volumen afectado por el incendio.

**Halon:** detiene el incendio por medios químicos; puede ser utilizado en fuegos eléctricos de hasta 100 kV. <sup>(13)</sup>

Sin embargo, a pesar de que se cuente con esta información acerca de incendios, lo más importante es la prevención, tomando en cuenta las siguientes medidas contra incendios:

- No dejar basura, trapos llenos de aceite o líquidos inflamables tirados en las instalaciones de la empresa.
- Guardar los líquidos inflamables en envases de metal herméticos.
- No almacenar en lugares encerrados y cerca de fuentes de calor.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- No fumar dentro del lugar de trabajo.
- No almacenar gasolina en los baúles de los vehículos.
- No limpiar el piso con gasolina, ya que de ésta emanan vapores que pueden producir incendios.
- No limpiar la ropa con gasolina o gas; porque se arriesga la vida.
- No colocar extensiones eléctricas debajo de alfombras entre puertas, clavos o ganchos.
- Una extensión liviana no puede soportar la carga eléctrica de equipos grandes. Si el fusible se funde con frecuencia, debe revisar la instalación un electricista.
- Reemplazar fusibles quemados con otros de igual amperaje.
- No acercarse a ningún cable de alta tensión. La electricidad puede saltar a través del aire, aunque no se toque el cable.
- Desconectar los aparatos eléctricos tirando del enchufe y no del cordón.
- Toda instalación o reparación debe ser realizada por personal especializado, las consecuencias de no hacerlo así pueden ser fatales.
- No fumar en zonas prohibidas.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- Nunca lanzar colillas de cigarro o fósforos encendidos en el cesto de la basura. (12)

El Supervisor de Seguridad debe mantener un inventario actualizado de los compuestos químicos, ácidos, solventes y otros.

La sección administrativa de la planta industrial y el Comité de Seguridad deberán establecer un plan de emergencia que incluye acciones desde el momento que suena la alarma hasta los procedimientos de evacuación.

Un Plan de Emergencia está constituido por un plan de emergencia interna y otro externo.

El Plan de Emergencia Interno es una lista de procedimientos para proteger al personal presente en el lugar del incendio y para combatir la emergencia.

El Plan de Emergencia Externo es una lista de procedimientos para proteger a la población, la propiedad y el ambiente circundante a la planta industrial, debe incluir por ejemplo información acerca del peligro de los materiales almacenados. (13)



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

### **5.16.9 GUIA DE RESPUESTA DE EMERGENCIA EN CASO DE INCENDIO**

A continuación se detalla una clasificación de sustancias químicas de acuerdo a su peligrosidad presentado por el Departamento de Trabajo, Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de los Estados Unidos (U. S. OSHA), en la que se proporciona información acerca del aislamiento inmediato del lugar del incidente detallando las distancias de evacuación para pequeños y grandes incendios de dichas sustancias y medidas a tomar para velar por la seguridad publica y sobre todo del trabajador.



## **GASES TOXICOS Y/O CORROSIVOS OXIDANTES**

### **Gas Cloro**

#### **Incendios pequeños**

- Solamente agua, no usar polvos químicos secos, dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) o Halon.
- Contener el fuego y permitir que arda. Si el fuego debiera ser combatido se recomienda rocío de agua o niebla.
- No introducir agua en los contenedores.
- Mover los contenedores del área del fuego; si puede realizarse sin ningún riesgo.
- Los cilindros dañados, deberán ser manejados solamente por especialistas.



### **Incendio que involucra Tanques.**

- Combatir el incendio desde una distancia de 800 metros (1/2 milla); utilizar soportes fijos para mangueras o chiflones reguladores.
- Enfriar los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido.
- No poner agua directamente a la fuente de la fuga o mecanismos de seguridad; puede ocurrir congelamiento.
- Retirar a las personas afectadas si sale un sonido creciente de los mecanismos de seguridad de las ventilas, o si el tanque se empieza a decolorar.
- Siempre se debe mantener a las personas alejadas de tanques envueltos en fuego.
- Para incendio masivo, utilizar los soportes fijos para mangueras o los chiflones reguladores; si esto es imposible, se debe retirar del área y dejar que arda.



## **GASES CORROSIVOS**

### **Amoniaco Líquido**

#### **Incendios pequeños**

- Polvos químicos secos o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>.)

#### **Incendios grandes.**

- Combatir el incendio desde una distancia de 1600 metros (1milla); utilizar soportes fijos para mangueras o chiflones reguladores.
- Enfriar los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido.
- No poner agua directamente a la fuente de la fuga o mecanismos de seguridad; puede ocurrir congelamiento.
- Retirar a las personas afectadas si sale un sonido creciente de los mecanismos de seguridad de las ventilas, o si el tanque se empieza a decolorar.
- Siempre se debe mantener a las personas alejadas de tanques envueltos en fuego.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

## **LIQUIDOS INFLAMABLES (Polar/ miscible con agua)**

**Acetona**

**Metilisobutilcetona**

**Ciclohexanona**

**Tetrahidrofurano**

**Metiletilcetona**

PRECAUCIÓN: todos estos productos tienen un punto de encendido muy bajo, el uso de rocío de agua cuando se combate el fuego, puede ser ineficaz.

### **Incendios pequeños.**

- Polvos químicos secos, Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), rocío de agua o espuma resistente al alcohol.

### **Incendios Grandes.**

- Utilizar rocío de agua, niebla o espuma resistente al alcohol.
- Utilizar rocío de agua. No usar chorro directo.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- Mover los contenedores del área de fuego, si se puede hacer sin ningún riesgo.

**Incendio que involucra Tanques, vagones o remolques y sus cargas.**

- Combatir el incendio desde una distancia de 800 metros (1/2 milla); utilizar soportes fijos para mangueras o chiflones reguladores.
- Enfriar los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido.
- Retirar a las personas afectadas si sale un sonido creciente de los mecanismos de seguridad de las ventilas, o si el tanque se empieza a decolorar.
- Siempre se debe mantener a las personas alejadas de tanques envueltos en fuego.
- Para incendio masivo, utilizar los soportes fijos para mangueras o los chiflones reguladores; si esto es imposible, se debe retirar del área y dejar que arda.



## **LIQUIDOS INFLAMABLES (no polar/ no miscible con agua)**

**Hexano**

**Rubber Solvent**

PRECAUCIÓN: todos estos productos tienen un punto de encendido muy bajo, el uso de rocío de agua cuando se combate el fuego, puede ser ineficaz.

### **Incendios pequeños.**

- Polvos químicos secos, Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), rocío de agua o espuma regular.

### **Incendios Grandes.**

- Utilizar rocío de agua, niebla o espuma resistente al alcohol.
- Utilizar rocío de agua. No usar chorro directo.
- Mover los contenedores del área de fuego, si se puede hacer sin ningún riesgo.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

**Incendio que involucra Tanques, vagones o remolques y sus cargas.**

- Combatir el incendio desde una distancia de 800 metros (1/2 milla); utilizar soportes fijos para mangueras o chiflones reguladores.
- Enfriar los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido.
- Retirar a las personas afectadas si sale un sonido creciente de los mecanismos de seguridad de las ventilas, o si el tanque se empieza a decolorar.
- Siempre se debe mantener a las personas alejadas de tanques envueltos en fuego.
- Para incendio masivo, utilizar los soportes fijos para mangueras o los chiflones reguladores; si esto es imposible, se debe retirar del área y dejar que arda.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

## **LIQUIDOS INFLAMABLES (Polar miscible con agua/nocivo)**

**Aceite de pino al 60%**

**Aceite de pino al 75%**

**Aceite de pino al 85%**

**Acetato de Cellosolve**

**Alcoholisopropílico**

**Butanol**

**Butilacetato**

**Butil Cellosolve**

**Dipenteno**

**DMF Uretano**

**Etil Acetato**

**Isopropil Acetato**

**N-propanolol**

**N-propil Acetato**

PRECAUCIÓN: todos estos productos tienen un punto de encendido muy bajo, el uso de rocío de agua cuando se combate el fuego, puede ser ineficaz.

### **Incendios pequeños**

- Polvos químicos secos, Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), rocío de agua o espuma resistente al alcohol.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- No usar extintores de productos químicos secos, para controlar fuego que involucre nitrometano o nitroetano.

**Incendios Grandes.**

- Utilizar rocío de agua, niebla o espuma resistente al alcohol.
- No usar chorros rectos.
- Mover los contenedores del área de fuego, si se puede hacer sin ningún riesgo.

**Incendio que involucra Tanques, vagones o remolques y sus cargas.**

- Combatir el incendio desde una distancia de 800 metros (1/2 milla); o utilizar soportes fijos para mangueras o chiflones reguladores.
- Enfriar los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- Retirar a las personas afectadas si sale un sonido creciente de los mecanismos de seguridad de las ventilas, o si el tanque se empieza a decolorar.
- Siempre se debe mantener a las personas alejadas de tanques envueltos en fuego.
- Para incendio masivo, utilizar los soportes fijos para mangueras o los chiflones reguladores; si esto es imposible, se debe retirar del área y dejar que arda.



## **LIQUIDOS INFLAMABLES (No polar/No miscible con agua/nocivo)**

**Benceno**

**Tolueno**

**Xileno**

**PRECAUCIÓN:** todos estos productos tienen un punto de encendido muy bajo, el uso de rocío de agua cuando se combate el fuego, puede ser ineficaz.

### **Incendios pequeños.**

- Polvos químicos secos, Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), rocío de agua o espuma regular.

### **Incendios Grandes.**

- Utilizar rocío de agua, niebla o espuma regular.
- No usar chorros rectos.
- Mover los contenedores del área de fuego, si se puede hacer sin ningún riesgo.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

**Incendio que involucra Tanques, vagones o remolques y sus cargas.**

- Combatir el incendio desde una distancia de 800 metros (1/2 milla); utilizar soportes fijos para mangueras o chiflones reguladores.
- Enfriar los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido.
- Retirar a las personas afectadas si sale un sonido creciente de los mecanismos de seguridad de las ventilas, o si el tanque se empieza a decolorar.
- Siempre se debe mantener a las personas alejadas de tanques envueltos en fuego.
- Para incendio masivo, utilizar los soportes fijos para mangueras o los chiflones reguladores; si esto es imposible, se debe retirar del área y dejar que arda.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

## **LIQUIDOS INFLAMABLES TOXICOS**

### **Metanol**

PRECAUCIÓN: todos estos productos tienen un punto de encendido muy bajo, el uso de rocío de agua cuando se combate el fuego, puede ser ineficaz.

#### **Incendios pequeños.**

- Polvos químicos secos, Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), rocío de agua o espuma resistente al alcohol.

#### **Incendios Grandes.**

- Utilizar rocío de agua, niebla o espuma resistente al alcohol.
- Mover los contenedores del área de fuego, si se puede hacer sin ningún riesgo.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- Hacer un dique de contención para el agua que controla el fuego para su desecho posterior; no desparramar el material.
- Utilizar el rocío de agua. No usar chorros directos.

**Incendio que involucra Tanques, vagones o remolques y sus cargas.**

- Combatir el incendio desde una distancia de 800 metros (1/2 milla); utilizar soportes fijos para mangueras o chiflones reguladores.
- Enfriar los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido.
- Retirar a las personas afectadas si sale un sonido creciente de los mecanismos de seguridad de las ventilas, o si el tanque se empieza a decolorar.
- Siempre se debe mantener a las personas alejadas de tanques envueltos en fuego.
- Para incendio masivo, utilizar los soportes fijos para mangueras o los chiflones reguladores; si esto es imposible, se debe retirar del área y dejar que arda.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

## **LIQUIDOS INFLAMABLES CORROSIVOS**

### **Ácido Acético**

### **Formalina**

PRECAUCIÓN: algunos de estos materiales pueden reaccionar violentamente con agua.

### **Incendios pequeños.**

- Polvos químicos secos, Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), rocío de agua o espuma resistente al alcohol.

### **Incendios Grandes.**

- Utilizar rocío de agua, niebla o espuma resistente al alcohol.
- Mover los contenedores del área de fuego, si se puede hacer sin ningún riesgo.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- Hacer un dique de contención para el agua que controla el fuego para su desecho posterior; no desparramar el material.
- No introducir agua en los contenedores.

**Incendio que involucra Tanques, vagones o remolques y sus cargas.**

- Combatir el incendio desde una distancia de 800 metros (1/2 milla); utilizar soportes fijos para mangueras o chiflones reguladores.
- Enfriar los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido.
- Retirar a las personas afectadas si sale un sonido creciente de los mecanismos de seguridad de las ventilas, o si el tanque se empieza a decolorar.
- Siempre se debe mantener a las personas alejadas de tanques envueltos en fuego.
- Para incendio masivo, utilizar los soportes fijos para mangueras o los chiflones reguladores; si esto es imposible, se debe retirar del área y dejar que arda.



## **SÓLIDOS INFLAMABLES**

### **Azufre en Terrón**

### **Azufre perlado**

### **Incendios pequeños.**

- Polvos químicos secos, Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), arena, tierra, rocío de agua o espuma regular.

### **Incendios Grandes.**

- Utilizar rocío de agua, niebla o espuma regular.
- Mover los contenedores del área de fuego, si se puede hacer sin ningún riesgo.

### **Incendio que involucra Tanques, vagones o remolques y sus cargas.**

- Enfriar los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- Combatir el incendio desde una distancia de 800 metros (1/2 milla).
- Retirar a las personas afectadas si sale un sonido creciente de los mecanismos de seguridad de las ventilas, o si el tanque se empieza a decolorar.
- Siempre se debe mantener a las personas alejadas de tanques envueltos en fuego.
- Para incendio masivo, utilizar los soportes fijos para mangueras o los chiflones reguladores; si esto es imposible, se debe retirar del área y dejar que arda.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

## **SUSTANCIA ESPONTANEAMENTE COMBUSTIBLE**

### **Hidrosulfito de Sodio**

**PRECAUCION:** no usar agua, Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) o espuma sobre el material. Algunos de estos materiales pueden reaccionar violentamente con agua.

**EXCEPCIÓN:** Ditionito. Incendios pequeños o grandes, inundar con agua para detener la reacción. Ahogarlo o rociarlo no lo extinguirá. Este material no requiere de aire para incendiarse.

### **Incendios pequeños.**

- Polvos químicos secos, carbonato de sodio, cal o arena.

### **Incendios Grandes.**

- Arena seca, polvo químico seco, carbonato de sodio o cal.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- Mover los contenedores del área de fuego, si se puede hacer sin ningún riesgo.

**Incendio que involucra Tanques, vagones o remolques y sus cargas.**

- Combatir el incendio desde una distancia de 800 metros (1/2 milla); utilizar soportes fijos para mangueras o chiflones reguladores.
- No introducir agua en los contenedores, no permitir que el agua entre en contacto con la sustancia.
- Enfriar los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido.
- Retirar a las personas afectadas si sale un sonido creciente de los mecanismos de seguridad de las ventilas, o si el tanque se empieza a decolorar.
- Siempre se debe mantener a las personas alejadas de tanques envueltos en fuego.



## **SUSTANCIAS REACTIVAS CON EL AGUA (CORROSIVAS)**

### **Ácido Sulfúrico**

PRECAUCION: cuando el material no está involucrado en un incendio, no usar agua sobre el mismo.

#### **Incendios pequeños.**

- Polvos químicos secos o Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).
- Mover los contenedores del área de fuego si se puede hacer sin ningún riesgo.

#### **Incendios Grandes.**

- Inundar el área incendiada con grandes cantidades de agua, al mismo tiempo eliminar los vapores con niebla de agua. Si el suministro de agua no es suficiente, eliminar únicamente los vapores.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

**Incendio que involucra Tanques, vagones o remolques y sus cargas.**

- Combatir el incendio desde una distancia de 800 metros (1/2 milla).
- Enfriar los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido.
- No introducir agua en los contenedores.
- Retirar a las personas afectadas si sale un sonido creciente de los mecanismos de seguridad de las ventilas, o si el tanque se empieza a decolorar.
- Siempre se debe mantener a las personas alejadas de tanques envueltos en fuego.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

## **OXIDANTES**

**Clorato de Potasio**

**Hipoclorito de Calcio**

**Peróxido de Hidrógeno**

### **Incendios pequeños.**

- Utilizar agua. No usar polvos químicos secos o espuma. El uso de Dióxido de carbono y Halon pueden proveer un control limitado.

### **Incendios Grandes.**

- Inundar el área incendiada con agua a distancia.
- Mover los contenedores del área de fuego si se puede hacer sin ningún riesgo.
- No mover la carga ni el vehículo, si la carga ha sido expuesta al calor.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- Combatir el incendio desde una distancia de 800 metros (1/2 milla); utilizar soportes fijos para mangueras o chiflones reguladores.
- Enfriar los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido.
- Siempre se debe mantener a las personas alejadas de tanques envueltos en fuego.
- Para incendio masivo, utilizar los soportes fijos para mangueras o los chiflones reguladores; si esto es imposible, se debe retirar del área y dejar que arda.



## **OXIDANTES (Inestables)**

### **Clorito de Sodio**

#### **Incendios pequeños.**

- Utilizar agua. No usar polvos químicos secos o espuma. El uso de Dióxido de carbono y Halon pueden proveer un control limitado.

#### **Incendios Grandes.**

- Inundar el área incendiada con agua a distancia.
- Combatir el incendio desde una distancia de 800 metros (1/2 milla).
- Mover los contenedores del área de fuego si se puede hacer sin ningún riesgo.
- No mover la carga ni el vehículo, si la carga ha sido expuesta al calor.
- No introducir agua en los contenedores. Puede ocurrir una reacción violenta.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- Hacer un dique de contención para el agua que controle el fuego para su desecho posterior.
- Enfriar los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido.
- Siempre se debe mantener a las personas alejadas de tanques envueltos en fuego.
- Para incendio masivo, utilizar los soportes fijos para mangueras o los chiflones reguladores; si esto es imposible, se debe retirar del área y dejar que arda.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

## **PEROXIDOS ORGANICOS.**

**(Susceptibles a la contaminación y al calor/Irritantes severos)**

### **Metiletilcetona Peróxido (Catalizador)**

#### **Incendios pequeños.**

- Es preferible agua en forma de niebla o rocío; si no hay agua disponible utilizar polvo químico seco, dióxido de carbono o espuma regular.

#### **Incendios Grandes.**

- Inundar el área incendiada con agua a distancia.
- Combatir el incendio desde una distancia de 800 metros (1/2 milla); utilizar soportes fijos para mangueras o chiflones.
- Utilizar rocío de agua. No usar chorros directos.
- Mover los contenedores del área de fuego si se puede hacer sin ningún riesgo.
- No mover la carga ni el vehículo, si la carga ha sido expuesta al calor.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- Enfriar los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido.
- Siempre se debe mantener a las personas alejadas de tanques envueltos en fuego.
- Para incendio masivo, utilizar los soportes fijos para mangueras o los chiflones reguladores; si esto es imposible, se debe retirar del área y dejar que arda.



## **SUSTANCIAS TOXICAS Y/O CORROSIVAS (Combustibles)**

### **Ácido Fórmico**

### **Creolina**

### **Incendios pequeños.**

- Polvos químicos secos, Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) o rocío de agua.

### **Incendios Grandes.**

- Utilizar polvo químico seco, Dióxido de carbono, rocío de agua o espuma resistente al alcohol.
- Mover los contenedores del área de fuego, si se puede hacer sin ningún riesgo.
- Hacer un dique de contención para el agua que controla el fuego para su desecho posterior; no desparramar el material.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

**Incendio que involucra Tanques, vagones o remolques y sus cargas.**

- Combatir el incendio desde una distancia de 800 metros (1/2 milla); utilizar a mangueras o chiflones.
- Enfriar los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido.
- No introducir agua en los contenedores.
- Retirar a las personas afectadas si sale un sonido creciente de los mecanismos de seguridad de las ventilas, o si el tanque se empieza a decolorar.
- Siempre se debe mantener a las personas alejadas de tanques envueltos en fuego.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

## **SUSTANCIAS TOXICAS Y/O CORROSIVAS (No combustible)**

**Ácido fosfórico**

**Fluoruro de Sodio**

**Ácido Nítrico**

**Hipoclorito de Sodio**

**Ácido Sulfámico**

**Soda Cáustica Líquida**

**Lejía al 6%**

**Soda Cáustica en escama**

**Cal Hidratada**

**Carbonato de amonio**

### **Incendios pequeños.**

- Polvos químicos secos, Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) o rocío de agua.

### **Incendios Grandes.**

- Utilizar polvo químico seco, Dióxido de carbono, rocío de agua o espuma resistente al alcohol.
- Mover los contenedores del área de fuego, si se puede hacer sin ningún riesgo.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- Hacer un dique de contención para el agua que controla el fuego para su desecho posterior; no desparramar el material.

**Incendio que involucra Tanques, vagones o remolques y sus cargas.**

- Combatir el incendio desde una distancia de 800 metros (1/2 milla); utilizar soportes fijos para mangueras o chiflones reguladores.
- Enfriar los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido.
- No introducir agua en los contenedores.
- Retirar a las personas afectadas si sale un sonido creciente de los mecanismos de seguridad de las ventilas, o si el tanque se empieza a decolorar.
- Siempre se debe mantener a las personas alejadas de tanques envueltos en fuego.



## **SUSTANCIAS TOXICAS Y/O CORROSIVAS**

**(No combustibles/ Susceptibles al agua)**

### **Ácido Clorhídrico**

PRECAUCION: la mayoría de las espumas reaccionan con el material y despiden gases corrosivos/tóxicos.

#### **Incendios pequeños.**

- Polvos químicos secos, Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), arena seca, espuma resistente al alcohol.

#### **Incendios Grandes.**

- Utilizar rocío de agua, niebla o espuma resistente al alcohol.
- Mover los contenedores del área de fuego, si se puede hacer sin ningún riesgo.
- Utilizar rocío de agua. No usar chorros directos.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- Hacer un dique de contención para el agua que controla el fuego para su desecho posterior; no desparramar el material.

**Incendio que involucra Tanques, vagones o remolques y sus cargas.**

- Combatir el incendio desde una distancia de 800 metros (1/2 milla); utilizar soportes fijos para mangueras o chiflones reguladores.
- Enfriar los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido.
- No introducir agua en los contenedores.
- Retirar a las personas afectadas si sale un sonido creciente de los mecanismos de seguridad de las ventilas, o si el tanque se empieza a decolorar.
- Siempre se debe mantener a las personas alejadas de tanques envueltos en fuego.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

## **SOLVENTES HALOGENADOS**

### **Percloroetileno**

#### **Incendios pequeños.**

- Polvos químicos secos, Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) o rocío de agua.

#### **Incendios Grandes.**

- Utilizar polvo químico seco, dióxido de carbono, rocío de agua o espuma resistente al alcohol.
- Mover los contenedores del área de fuego, si se puede hacer sin ningún riesgo.
- Hacer un dique de contención para el agua que controla el fuego para su desecho posterior; no desparramar el material.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

**Incendio que involucra Tanques, vagones o remolques y sus cargas.**

- Combatir el incendio desde una distancia de 800 metros (1/2 milla); utilizar soportes fijos para mangueras o chiflones reguladores.
- Enfriar los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido.
- Retirar a las personas afectadas si sale un sonido creciente de los mecanismos de seguridad de las ventilas, o si el tanque se empieza a decolorar.
- Siempre se debe mantener a las personas alejadas de tanques envueltos en fuego.



## **SUSTANCIAS (Peligro de bajo a moderado)**

### **Sulfato de Aluminio**

### **Sulfato de Cobre**

#### **Incendios pequeños.**

- Polvos químicos secos, Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), rocío de agua o espuma regular.

#### **Incendios grandes.**

- Utilizar rocío de agua, niebla o espuma regular.
- Mover los contenedores del área de fuego si se puede hacer sin ningún riesgo.
- No dispersar el material derramado con chorros de agua.
- Hacer un dique de contención para el agua que controla el fuego para su desecho posterior.



### **Incendio que involucra tanques.**

- Combatir el incendio desde una distancia de 800 metros (1/2 milla).
- Enfriar los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido.
- Retirar a las personas afectadas si sale un sonido creciente de los mecanismos de seguridad de las ventilas, o si el tanque se empieza a decolorar.
- Siempre se debe mantener a las personas alejadas de tanques envueltos en fuego. (17)



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

## **5.17 TECNICAS DE DESCONTAMINACION, EN CASO DE DERRAME DE SUSTANCIAS QUIMICAS.**

En una Planta Industrial, uno de los riesgos potenciales de mayor peligro para la seguridad del personal y de las instalaciones lo constituyen los derrames accidentales de sustancias químicas, de las cuales, las que representan mayor riesgo son:

- Combustibles
- Aceites
- Solventes
- Ácidos
- Soluciones Cáusticas

Cuando los derrames son de pequeñas cantidades, no revisten gran riesgo, y son de fácil eliminación, pero cuando estos derrames son de grandes cantidades, por rotura de tuberías o accesorios, rotura de recipientes, o como consecuencia de otro tipo de acontecimientos como explosiones o derrumbes



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

de estructuras o caída de piezas de gran tamaño, entonces el personal que ahí labora se enfrenta a casos que requieren de una consideración especial.

Los derrames mayores pueden ocurrir durante diferentes etapas:

- Accidente en carretera durante el transporte de materias primas en sus contenedores.
- Rotura de tuberías donde se almacenan líquidos peligrosos como: solventes, ácidos, soluciones cáusticas.
- Choque y vuelco del carro montacargas o caída de la carga por mala colocación o por peso excesivo.
- Manipulación de materias primas durante la elaboración de un determinado producto.

El Jefe de Seguridad con sus colaboradores deben reunirse para planear o considerar la posibilidad de derrames y su método de control dando a conocer los diferentes tipos de elementos a utilizar en caso de tal siniestro.

Entre los elementos de control de derrames están los siguientes:



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

A. Absorbentes Secos como:

1. Vermiculita: este es un material pétreo de gran poder absorbente, químicamente inerte.
2. Arcilla o Arena: este material es muy útil cuando está seco y granulado, pues absorbe hasta el 90 % de su propio peso.
3. Guata de Algodón o Trapo: estos son buenos elementos para el control de derrames, y se consiguen en fábricas de colchones o procesadores de basura es un material económico.
4. Tierras de Diatomeas: éste material se vende en forma de arena y es producido por rocas sedimentarias del fondo marino. No es tóxico ni biodegradable ni reacciona con los líquidos más comunes. Es recomendable para absorber desechos radiactivos.
5. Carbón de Cáscara de Coco: éste material aparte de ser buen absorbente de materiales inflamables, elimina los vapores peligrosos.
6. Caliza: las arenas calizas son ideales como neutralizadoras de los ácidos de desechos orgánicos y químicos de todo tipo. Siendo el 90 % carbonato de calcio, neutraliza desechos ácidos.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

**B. Colchonetas, Cojines y Telas Absorbentes:**

Existe una variedad muy amplia de elementos absorbentes fabricados con fibras de polipropileno, con forma de almohadas, cojines de tipo serpiente, gasas colchonetas en rollos y fibra a granel. También existen en el mercado cojines de celulosa molida seca.

**C. Elementos de limpieza como palas, espátulas, escobas, bolsas o tambores para recoger los líquidos derramados y los elementos de control.**

**D. Equipos de protección personal, como guantes, overoles, goggles (lentes), respiradores, mascarillas y otros.**

De todos los elementos de control de derrames mencionados anteriormente, la arena es la más económica y fácil de usar. Por lo que se recomienda colocar tambores de 200 litros, llenos de arena, cerca de las áreas de posible riesgo y utilización.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

Además de los elementos mencionados, se encuentran en el mercado los siguientes elementos:

- Solidificadores.
- Neutralizadores de ácidos cáusticos.

#### **5.17.1 Limpieza y Control Ambiental:**

Además de las operaciones de eliminación de las sustancias derramadas y de la limpieza de las áreas afectadas, existe una operación muy importante a considerar en el control de derrames de líquidos peligrosos, y es la eliminación de: líquidos derramados y materiales de control, por ningún motivo deben abandonarse estos dos productos de los derrames, mucho menos arrojarse en drenajes municipales, lechos de ríos, lagunas, mar o terrenos supuestamente “sin dueño”.



### **5.17.2 Almacenamiento y Transporte:**

Los materiales recogidos que son producto de derrames y los elementos de control utilizados, se deben almacenar en recipientes adecuados, marcados con cualquiera de las siguientes advertencias:

“Sustancia Química”, si se trata de un elemento o compuesto inocuo.

“Sustancia Peligrosa”, si representa un alto riesgo para la salud, o son susceptibles de encender, explotar o reaccionar. Antes de disponerse de ellos, debe consultarse a las entidades competentes y autoridades locales para tomar las medidas adecuadas. En el caso de manejar sustancias peligrosas dentro de una planta industrial, debe disponer del siguiente equipo para el control de posibles derrames, cuyas cantidades y tipos dependerá de las características de las sustancias y sus volúmenes:

-Respiradores de aire contenido con tanque para 60 minutos.

-Cilindro de aire de repuesto.

-Monitor de gases.

-Traumakit.

-Frazadas de primeros auxilios.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- Hoja de datos de seguridad de materiales.
- Recipientes vacíos de 200 litros de recubrimiento plástico en la base.
- Tambores de 200 litros con tierra de diatomeas.
- Bomba de plástico.
- Colchonetas absorbentes, arena.
- Cubetas, palas y escobas de plástico.
- Polvo absorbente y polvos neutralizadores.
- Bolsas para desechos y etiquetas para marcar los desechos.
- Papel reactivo para medir el pH (0-14).
- Respiradores de cara completa para vapores orgánicos y cartuchos de repuesto.
- Lámpara de mano y pilas de repuesto.
- Guantes de varios tipos, resistentes a sustancias químicas (neopreno, butilo, nitrilo, látex).
- Traje resistente a sustancias químicas.
- Cinta para marcar áreas confinadas.
- Botas de hule.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- Desarmadores, pinzas, llaves creciente, llaves stilson, tijera para lámina.
- Prensa de mano.
- Cinta de aislar.
- Abrazaderas de gusano para manguera.
- Navajas y cuchillos.
- Planos del edificio.
- Franelas. (7)



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

### **5.17.3 GUIA DE RESPUESTA DE EMERGENCIA EN CASO DE DERRAME POR SUSTANCIAS QUIMICAS**

A continuación se detalla una clasificación de sustancias químicas peligrosas que se ha retomado de “La guía del usuario del año 2000”, desarrollada conjuntamente por el Departamento de Transporte de México (TC), el Departamento de Transporte de los Estados Unidos (DOT) y la Secretaría de Comunicaciones y Transporte de México (SCT), en la que se incorpora el listado de materiales peligrosos de la edición más reciente de las recomendaciones de las Naciones Unidas, así como también de otras regulaciones nacionales e internacionales.



## **GASES TOXICOS Y/O CORROSIVOS OXIDANTES**

### **Gas Cloro**

- Usar trajes protectores de encapsulamiento total contra el vapor, en derrames y fugas sin fuego.
- No tocar ni caminar sobre el material derramado.
- Mantener los materiales combustibles (madera, papel, aceite, etc.) lejos del material derramado.
- Detener la fuga en caso de poder hacerlo sin riesgo.
- Usar rocío de agua para reducir los vapores, o desviar la nube de vapor a la deriva. Evitar que flujos de agua entren en contacto con el material derramado.
- No poner agua directamente al derrame o fuente de fuga.
- Si es posible, voltear los contenedores que presenten fugas para que escapen los gases en lugar del líquido.
- Prevenir la entrada hacia vías navegables, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas.
- Aislar el área hasta que el gas se haya dispersado.
- Ventilar el área.



## **GASES CORROSIVOS**

### **Amoníaco Líquido**

- Usar trajes protectores de encapsulamiento total contra el vapor, en derrames y fugas sin fuego.
- No tocar ni caminar sobre el material derramado.
- Detener la fuga en caso de poder hacerlo sin riesgo.
- Usar rocío de agua para reducir los vapores, o desviar la nube de vapor a la deriva. Evitar que flujos de agua entren en contacto con el material derramado.
- No poner agua directamente al derrame o fuente de fuga.
- Si es posible, voltear los contenedores que presenten fugas para que escapen los gases en lugar del líquido.
- Prevenir la entrada hacia vías navegables, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas.
- Aislar el área hasta que el gas se haya dispersado.



## **LIQUIDOS INFLAMABLES (POLAR / MISCIBLE CON AGUA)**

**Acetona**

**Ciclohexanona**

**Metiletilcetona**

**Metilisobutilcetona**

**Tetrahidrofurano**

- Eliminar todas las fuentes de ignición (no fumar, no usar bengala, chispas o llamas en el área de peligro).
- Todo el equipo que se use durante el manejo del producto, deberá estar conectado eléctricamente a tierra.
- No tocar ni caminar sobre el material derramado.
- Detener la fuga en caso de poder hacerlo sin riesgo.
- Prevenir la entrada hacia las vías navegables, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- Absorber con tierra seca, arena u otro material absorbente no combustible y transferirlo a contenedores.
- Usar herramientas limpias a prueba de chispas para recoger el material absorbido.

**DERRAMES GRANDES:**

- Construir un dique más adelante del derrame líquido para su desecho posterior
- El rocío de agua puede reducir el vapor; pero puede no prevenir la ignición en espacios cerrados.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

## **LIQUIDOS INFLAMABLES**

**(NO POLAR / NO MISCIBLE CON EL AGUA)**

### **Hexano**

### **Rubber Solvent**

- Eliminar todas las fuentes de ignición (no fumar, no usar bengala, chispas o llamas en el área de peligro).
- Todo el equipo que se use durante el manejo del producto, deberá estar conectado eléctricamente a tierra.
- No tocar ni caminar sobre el material derramado.
- Detener la fuga en caso de poder hacerlo sin riesgo.
- Prevenir la entrada hacia las vías navegables, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas.
- Absorber con tierra seca, arena u otro material absorbente no combustible y transferirlo a contenedores.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- Usar herramientas limpias a prueba de chispas para recoger el material absorbido.

**DERRAMES GRANDES:**

- Construir un dique más adelante del derrame líquido para su desecho posterior
- El rocío de agua puede reducir el vapor; pero puede no prevenir la ignición en espacios cerrados.



## **LIQUIDOS INFLAMABLES (NO POLAR / MISCIBLE CON EL AGUA)**

**Aceite de Pino**

**Dipenteno**

**Acetato de Cellosolve**

**DMF Uretano**

**Alcohol Isopropílico**

**Etil Acetato**

**Butanol**

**Isopropil Acetato**

**Butil Acetato**

**N-Propanol**

**Butil Cellosolve**

**N-Propil Acetato**

- Eliminar todas las fuentes de ignición (no fumar, no usar bengala, chispas o llamas en el área de peligro).
- Todo el equipo que se use durante el manejo del producto, deberá estar conectado eléctricamente a tierra.
- No tocar ni caminar sobre el material derramado.
- Detener la fuga en caso de poder hacerlo sin riesgo.
- Prevenir la entrada hacia las vías navegables, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas.
- Absorber con tierra seca, arena u otro material absorbente no combustible y transferirlo a contenedores.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- Usar herramientas limpias a prueba de chispas para recoger el material absorbido.

#### **DERRAMES GRANDES:**

- Construir un dique más adelante del derrame líquido para su desecho posterior.
- El rocío de agua puede reducir el vapor; pero puede no prevenir la ignición en espacios cerrados.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

## **LIQUIDOS INFLAMABLES**

**(NO POLAR/ NO MISCIBLE CON AGUA / NOCIVO)**

**Benceno**

**Tolueno**

**Xileno**

- Eliminar todas las fuentes de ignición (no fumar, no usar bengala, chispas o llamas en el área de peligro).
- Todo el equipo que se use durante el manejo del producto, deberá estar conectado eléctricamente a tierra.
- No tocar ni caminar sobre el material derramado.
- Detener la fuga en caso de poder hacerlo sin riesgo.
- Prevenir la entrada hacia las vías navegables, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas.
- Absorber con tierra seca, arena u otro material absorbente no combustible y transferirlo a contenedores.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- Usar herramientas limpias a prueba de chispas para recoger el material absorbido.

#### **DERRAMES GRANDES:**

- Construir un dique más adelante del derrame líquido para su desecho posterior.
- El rocío de agua puede reducir el vapor; pero puede no prevenir la ignición en espacios cerrados.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

## **LIQUIDOS INFLAMABLES TOXICOS**

### **Metanol**

- Usar trajes protectores de encapsulamiento total contra el vapor, en derrames y fugas sin fuego.
- Eliminar todas las fuentes de ignición (no fumar, no usar bengalas, chispas o llamas en el área de peligro).
- Todo el equipo que se use durante el manejo de productos, deberá estar conectado eléctricamente a tierra.
- No tocar ni caminar sobre el material derramado.
- Detener la fuga, en caso de poder hacerlo sin riesgo.
- Prevenir la entrada hacia vías navegables, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas.
- Usar espuma supresora de vapor para reducir vapores.

### **DERRAMES PEQUEÑOS:**

- Absorber con tierra, arena u otro material no combustible y transferir a los contenedores para su desecho posterior.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- Usar herramientas limpias a prueba de chispas para recoger el material absorbido.

#### **DERRAMES GRANDES:**

- Construir un dique más adelante del derrame líquido para su desecho posterior.
- El rocío de agua puede reducir el vapor, pero puede no prevenir la ignición en espacios cerrados.



## **LIQUIDOS INFLAMABLES CORROSIVOS**

### **Ácido Acético**

### **Formalina**

- Usar trajes protectores de encapsulamiento total contra el vapor, en derrames y fugas sin fuego.
- Eliminar todas las fuentes de ignición (no fumar, no usar bengalas, chispas o llamas en el área de peligro).
- Todo el equipo que se use durante el manejo de productos, deberá estar conectado eléctricamente a tierra.
- No tocar ni caminar sobre el material derramado.
- Detener la fuga, en caso de poder hacerlo sin riesgo.
- Prevenir la entrada hacia vías navegables, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas.
- Usar espuma supresora de vapor para reducir vapores.
- Absorber con tierra, arena u otro material absorbente no combustible y transferirlo a contenedores (excepto para Hidracina).



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

**DERRAMES GRANDES:**

- Construir un dique más adelante del derrame líquido para su desecho posterior.
- El rocío de agua puede reducir el vapor, pero puede no prevenir la ignición en espacios cerrados.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

## **SÓLIDOS INFLAMABLES**

### **Azufre en Terrón**

### **Azufre Perlado**

- Eliminar todas las fuentes de ignición (no fumar, no usar bengalas, chispas o llamas en el área de peligro)

### **DERRAMES SECOS PEQUEÑOS:**

- Con una pala limpia, colocar el material en un contenedor limpio y seco, cubrir holgadamente, quitar los contenedores del área del derrame.

### **DERRAME GRANDE:**

- Humedecer rociando con agua y abrir un dique de contención para su desecho posterior.
- Prevenir la entrada hacia vías navegables, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

## **SUSTANCIAS ESPONTANEAMENTE COMBUSTIBLES**

### **Hidrosulfito de Sodio**

- Usar trajes protectores de encapsulamiento total contra el vapor, en derrames y fugas sin fuego.
- Eliminar todas las fuentes de ignición (no fumar, no usar bengalas, chispas o llamas en el área de peligro).
- No tocar ni caminar sobre el material derramado.
- Detener la fuga, en caso de poder hacerlo sin riesgo.

### **DERRAMES PEQUEÑOS:**

**EXCEPCION:** para derrames de Ditionito (Hidrosulfito), UN 1384, UN 1923 y UN 1929, disolver con 5 partes de agua y reunir el producto para posterior disposición final.

- Cubrir con tierra seca, arena seca u otro material no combustible seguido con una película para disminuir la expansión o el contacto con la lluvia.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- Usar herramientas limpias a prueba de chispas para recoger el material y depositarlo en contenedores forrados de plástico para su desecho posterior.
- Prevenir la entrada hacia vías navegables, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas.



## **SUSTANCIAS REACTIVAS CON EL AGUA (CORROSIVAS)**

### **Ácido Sulfúrico**

- Usar trajes protectores de encapsulamiento total contra el vapor, en derrames y fugas sin fuego.
- No tocar los contenedores dañados o el material derramado, a menos que se utilice la ropa protectora adecuada.
- Detener la fuga, en caso de poder hacerlo sin riesgo.
- Utilizar rocío de agua para reducir los vapores, no poner agua directamente sobre la fuga, área de derrame o la parte interna de un contenedor.
- Mantener los materiales combustibles (madera, papel, aceite, etc.) lejos del material derramado.

### **DERRAMES PEQUEÑOS:**

- Cubrir con tierra seca, arena seca u otro material no combustible seguido con una película de plástico para disminuir la expansión o el contacto con la lluvia.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- Usar herramientas a prueba de chispas para recoger el material y depositarlo en contenedores forrados de plástico para su desecho posterior.
- Prevenir la entrada hacia vías navegables, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

## **OXIDANTES**

### **Clorato de Potasio**

### **Hipoclorito de Calcio al 65 %**

### **Hipoclorito de Calcio Granulado**

### **Peróxido de Hidrógeno**

- Mantener los materiales combustibles (madera, papel, aceite, etc.) lejos del material derramado.
- No tocar los contenedores dañados o el material derramado, a menos que se utilice la ropa protectora adecuada.
- Detener la fuga, en caso de poder hacerlo sin riesgo.
- No introducir agua en los contenedores.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

### **DERRAMES SECOS PEQUEÑOS:**

- Con una pala limpia, colocar el material en un contenedor limpio y seco, cubrir holgadamente, quitar los contenedores del área del derrame.

### **DERRAMES PEQUEÑOS DE LIQUIDOS:**

- Usar un material no combustible como vermiculita, arena o tierra para absorber el producto y ponerlo en un contenedor para su desecho posterior.

### **DERRAMES GRANDES:**

- Construir un dique más adelante del derrame líquido para su desecho posterior.
- Después de la recuperación del producto, lavar el área con agua.



## **OXIDANTES (INESTABLES)**

### **Clorito de Sodio**

- Mantener los materiales combustibles (madera, papel, aceite, etc.) lejos del material derramado.
- No tocar los contenedores dañados o el material derramado, a menos que se utilice la ropa protectora adecuada.
- Utilizar rocío de agua para reducir los vapores, o desviar la nube de vapor a la deriva.
- Prevenir la entrada hacia vías navegables, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas.

### **DERRAMES PEQUEÑOS:**

- Inundar el área con grandes cantidades de agua.

### **DERRAMES GRANDES:**

- No limpiar o desechar, excepto bajo la supervisión de un especialista.



## **PEROXIDOS ORGANICOS**

**(Susceptibles a la contaminación y al calor/ Irritantes, Severos)**

### **Metiletilcetona Peróxido (Catalizador)**

- Eliminar todas las fuentes de ignición (no fumar, no usar bengalas, chispas o llamas en el área de peligro).
- Mantener los materiales combustibles (madera, papel, aceite, etc.) lejos del material derramado.
- No tocar los contenedores dañados o el material derramado, a menos que se utilice la ropa protectora adecuada.
- Mantener la sustancia húmeda usando rocío de agua.
- Detener la fuga, en caso de poder hacerlo sin riesgo.

### **DERRAMES PEQUEÑOS:**

- Absorber con material inerte húmedo, no combustible, usar herramientas limpias que no provoquen chispas y colocar el material



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- en contenedores tapados holgadamente, cubiertos de plásticos para su desecho posterior.

**DERRAMES GRANDES:**

- Humedecer rociando con agua y abrir un dique de contención para su desecho posterior
- Prevenir la entrada hacia vías navegables, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas.
- No limpiar o desechar, excepto bajo la supervisión de un especialista.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

## **SUSTANCIAS TOXICAS Y/O CORROSIVAS (Combustibles)**

### **Ácido Fórmico**

### **Creolina**

- Eliminar todas las fuentes de ignición (no fumar, no usar bengalas, chispas o llamas en el área de peligro).
- No tocar los contenedores dañados o el material derramado, a menos que se utilice la ropa protectora adecuada.
- Detener la fuga, en caso de poder hacerlo sin riesgo.
- Prevenir la entrada hacia vías navegables, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas.
- Absorber con tierra seca, arena u otro material absorbente no combustible y transferir a contenedores.
- No introducir agua en los contenedores.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

## **SUSTANCIAS TOXICAS Y/O CORROSIVAS (No Combustibles)**

**Ácido Fosfórico**

**Hipoclorito de Sodio**

**Ácido Nítrico**

**Lejía al 6 %**

**Ácido Sulfámico**

**Carbonato de Amonio**

**Cal Hidratada**

**Soda Cáustica**

**Fluoruro de Sodio**

- Eliminar todas las fuentes de ignición (no fumar, no usar bengalas, chispas o llamas en el área de peligro).
- No tocar los contenedores dañados o el material derramado, a menos que se utilice la ropa protectora adecuada.
- Detener la fuga, en caso de poder hacerlo sin riesgo.
- Prevenir la entrada hacia vías navegables, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

- Absorber con tierra seca, arena u otro material absorbente no combustible y transferir a contenedores.
- No introducir agua en los contenedores.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

## **SUSTANCIAS TOXICAS Y/O CORROSIVAS**

**(No combustibles, Susceptibles al agua)**

### **Ácido Clorhídrico**

- Eliminar todas las fuentes de ignición (no fumar, no usar bengalas, chispas o llamas en el área de peligro).
- Todo el equipo que se use durante el manejo del producto, deberá estar conectado eléctricamente a tierra.
- No tocar los contenedores dañados o el material derramado, a menos que se use la ropa protectora adecuada.
- Utilizar una espuma supresora de vapor para reducir vapores.
- No introducir agua en los contenedores.
- Utilizar rocío de agua para reducir los vapores, o desviar la nube de vapor a la deriva. Evitar que flujos de agua entren en contacto con el material derramado.
- Prevenir la entrada hacia vías navegables, alcantarillas, sótanos, o áreas confinadas.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

### **DERRAMES PEQUEÑOS:**

- Cubrir con tierra seca, arena seca u otro material no combustible seguido con una película de plástico para disminuir la expansión o el contacto con la lluvia.
- Utilizar herramientas limpias a prueba de chispas para recoger el material y depositarlo en contenedores forrados de plástico para su desecho posterior.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

## **SOLVENTES HALOGENADOS**

### **Cloruro de Metileno**

### **Percloroetileno**

- Eliminar todas las fuentes de ignición (no fumar, no usar bengalas, chispas o llamas en el área de peligro).
- Detener la fuga, en caso de poder hacerlo sin riesgo.

### **DERRAMES PEQUEÑOS DE LIQUIDOS:**

- Absorber con tierra u otros materiales absorbentes no combustibles.

### **DERRAMES GRANDES:**

- Construir un dique más adelante del derrame líquido para su desecho posterior.
- Prevenir la entrada hacia vías navegables, alcantarillas, sótanos, o áreas confinadas.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

## **SUSTANCIAS, PELIGRO DE BAJO A MODERADO**

### **Sulfato de Aluminio**

### **Sulfato de Cobre**

- No tocar ni caminar sobre el material derramado.
- Detener la fuga, en caso de poder hacerlo sin riesgo.
- Prevenir la nube de polvo.

### **DERRAMES SECOS PEQUEÑOS:**

- Con una pala limpia, colocar el material en un contenedor limpio y seco, cubrir holgadamente, quitar los contenedores del área del derrame.

### **DERRAMES PEQUEÑOS:**

- Absorber con arena u otro material absorbente no combustible y colocar en los contenedores para su desecho posterior.



Universidad de El Salvador  
Faculta de Química Y Farmacia  
**Manual de Seguridad para el Manejo de Sustancias  
y Productos Químicos Industriales**

### **DERRAMES GRANDES:**

- Construir un dique más adelante del derrame líquido para su desecho posterior.
- Cubrir el derrame de polvo con una hoja de plástico o lona para minimizar su propagación.
- Prevenir la entrada hacia las vías navegables, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas. (17)

## **CAPITULO VI**

## 6.0 RESULTADOS E INTERPRETACION

El número total de encuestados fue de 12 personas: 11 Empleados y un Jefe de Laboratorio

CUADRO 1. Conocimiento básico del equipo de protección personal.

	Frecuencia (Fr.)	Porcentaje %
No tiene conocimiento del equipo de protección	0	0%
Tienen conocimiento del equipo de protección	12	100%
Total	12	100%

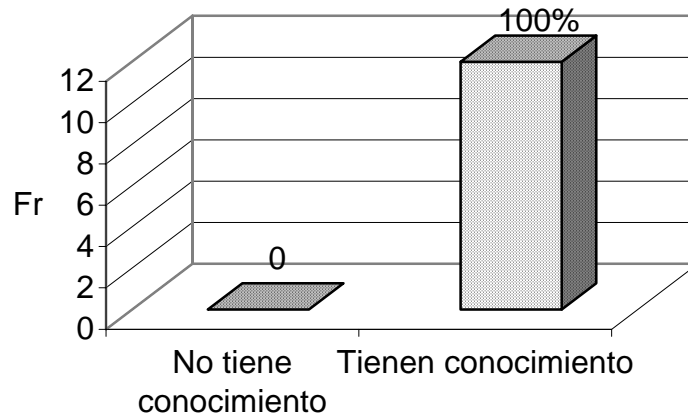


Figura 1. Conocimiento básico del equipo de protección personal.

De acuerdo a los resultados del 100 % de los encuestados respondieron que si tienen conocimiento del equipo básico de protección personal para realizar el trabajo.

CUADRO 2. Utilización de Equipo de Protección Personal.

Uso de Equipo de Protección Personal	Frecuencia (Fr.)	Porcentaje %
Siempre	5	41.7%
A veces	7	58.3%
Nunca	0	0.0 %
Total	12	100.0%

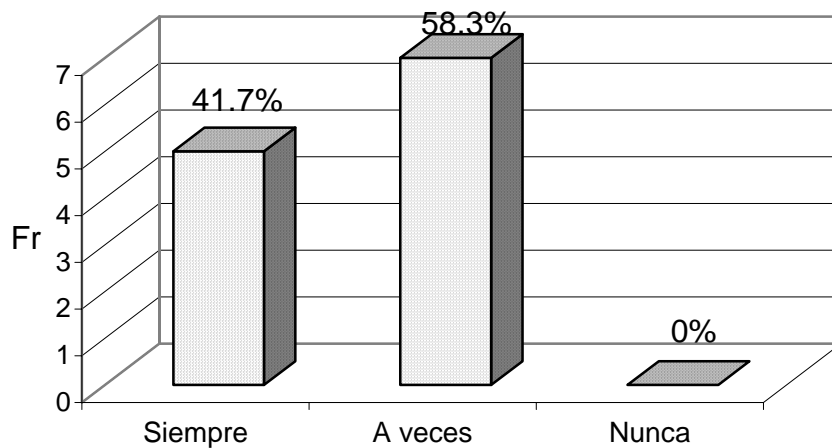


Figura 2. Uso de equipo de Protección Personal

De acuerdo a los resultados del 100 % de los encuestados el 41.7% utiliza siempre el equipo de protección personal, mientras que el 58.3% respondió que a veces lo utiliza.

CUADRO 3. Equipo y medidas de seguridad.

Equipo y medidas de seguridad.	Frecuencia (Fr)	Porcentaje %
Extintores	12	15.0%
Mangueras	8	10.0%
Extintores de gases	0	0.0 %
Duchas de emergencia	12	15.0%
Lava ojos	12	15.0%
Alarmas de incendio	0	0.0%
Botiquines	12	15.0%
Detectores de humo	0	0.0%
Salida de emergencia	12	15.0%
Listado de números telefónicos de emergencia	6	7.5%
Adecuada señalización	6	7.5%
Total	80	100.0%

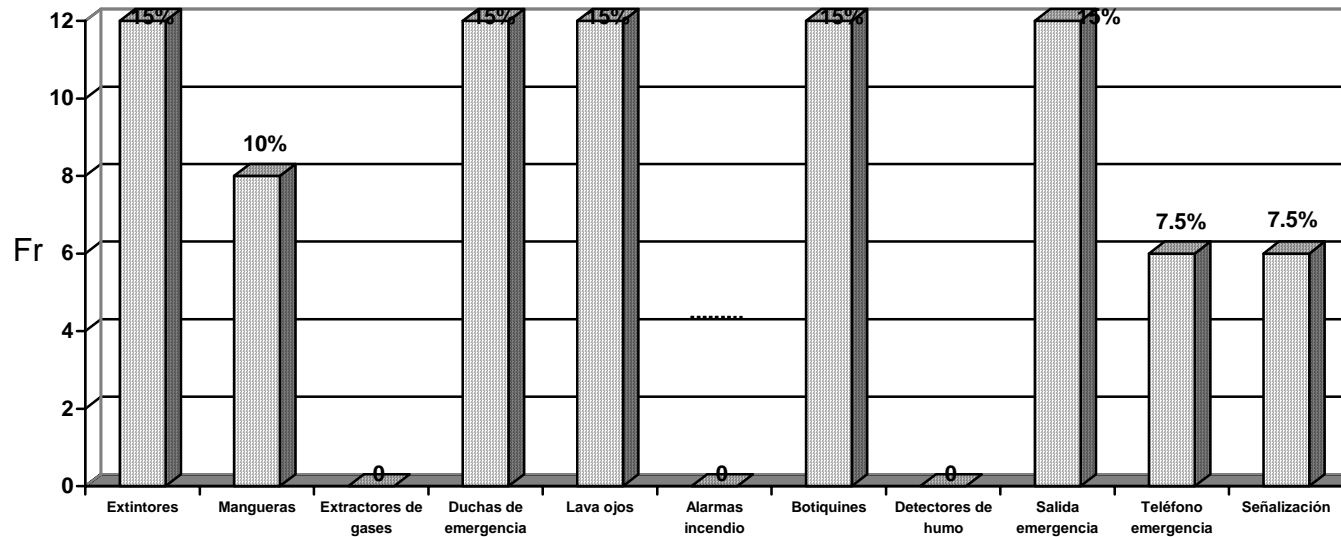


Figura 3. Equipo y medidas de seguridad

De acuerdo a los resultados del 100 % de los encuestados respondieron que entre el equipo y medidas de seguridad que existen están: extintores, duchas de emergencia, lava ojos, botiquines, salidas de emergencia, (15 %) mangueras, (10 %) listado de números telefónicos de emergencia y adecuada señalización (7.5 %) y que en el área de trabajo no existen extintores de gases, alarmas de incendio, detectores de humo .

CUADRO 4. Instalaciones adecuadas para el trabajo que desempeña.

Instalaciones	Si		No	
	Frecuencia (Fr)	Porcentaje %	Frecuencia (Fr)	Porcentaje %
1. Paredes	10	17.8%	2	7.14 %
2. Pisos	1	1.78%	11	39.28 %
3. Techos	10	17.8%	2	7.14 %
4. Sistema Eléctrico	9	16.07%	3	10.71 %
5. Sistema de Iluminación	6	10.71%	6	21.42 %
6. Nivel de Ruido Tolerante	10	17.80%	2	7.14 %
7. Temperatura Ambiental	10	17.80%	2	7.14 %
Total	56	100.00%	28	100.00%

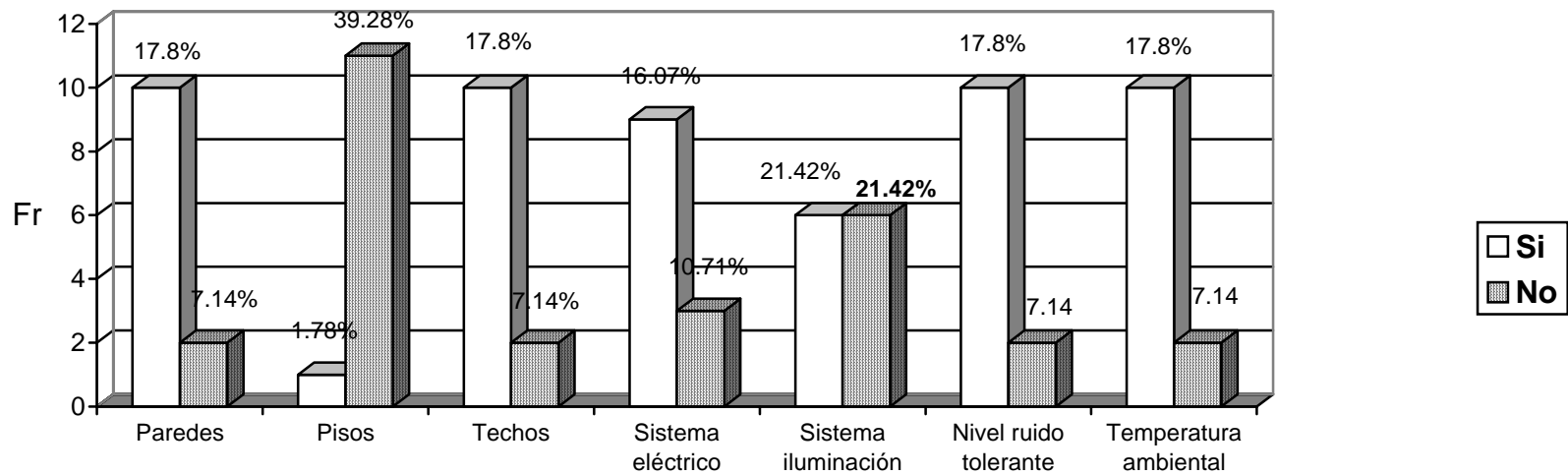


Figura 4. Instalaciones adecuadas para el trabajo que desempeña.

De acuerdo a los resultados del 100 % de las personas encuestadas el 17.8% consideran que las paredes, techos y temperatura ambiental son las adecuadas para el trabajo que desempeña así como el nivel de ruido es tolerante, mientras que el 7.14% considera que no son las adecuadas.

El 16.07% respondió que es el sistema de eléctrico es el adecuado y el 10.71 % respondió que no; el 10.71% considera que el sistema de iluminación es el adecuado, mientras que el 21.42% respondió que es inadecuada. El 39.28% de los encuestados respondió que los pisos están en malas condiciones y el 1.78% que es el adecuado.

CUADRO 5. Maquinaria que se utiliza en el trabajo.

	Conoce el uso correcto	Recibe mantenimiento periódico
Si	12	8
No	0	4
Total	12	12

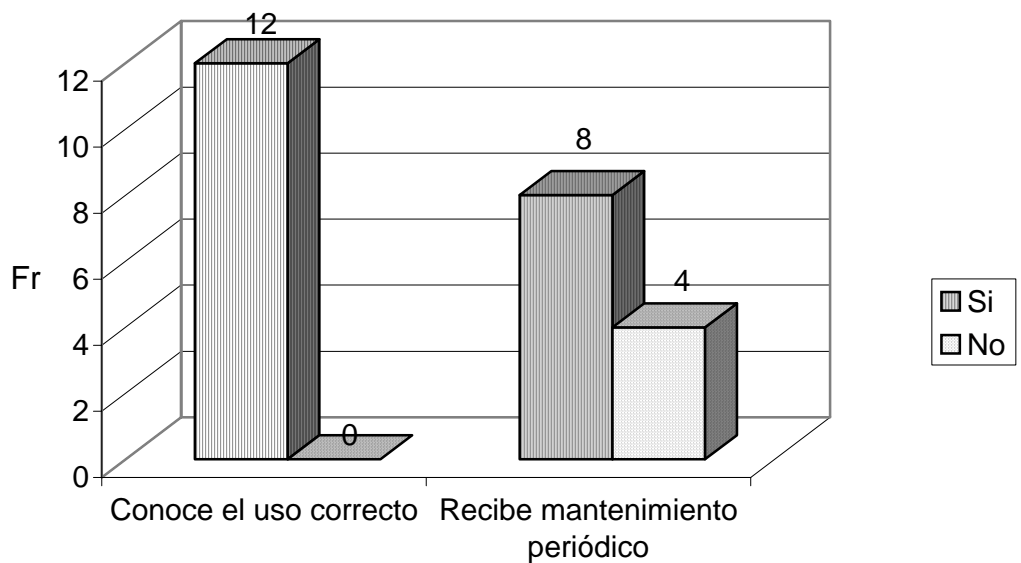


Figura 5. Maquinaria que se utiliza en el trabajo

De acuerdo a los resultados del 100 % de las personas encuestadas respondieron que conocen el uso correcto de la maquinaria; 8 personas sostienen que la maquinaria recibe mantenimiento periódico y 4 personas consideran que no.

CUADRO 6. Riesgos que pueden ocurrir en el área de trabajo.

Riesgos	Frecuencia (Fr)	Porcentaje %
1. Opera sin autorización.	2	4.65 %
2. Utiliza equipo defectuoso.	0	0.00 %
3. Utiliza equipo que no es adecuado para desempeñar su labor.	2	4.65 %
4. Opera a velocidad excesiva la maquinaria.	2	4.65 %
5. Mezcla inadecuadamente sustancias.	1	2.32 %
6. Levanta cargas excesivas.	7	16.27 %
7. Labora bajo influencia de alcohol y/u otras drogas.	3	6.97 %
8. No utiliza el equipo de protección.	5	11.62 %
9. El piso se mantiene con sustancias resbaladizas.	2	4.65 %
10. Bromea en el trabajo.	5	11.62 %
11. Desobedece órdenes de señales.	0	0.00 %
12. Adopta posiciones inseguras.	3	6.97 %
13. Se mantiene desordenada su área de trabajo.	7	16.27 %
14. Las herramientas que utiliza se encuentran en mal estado.	4	9.3 %
Total	43	100.00%

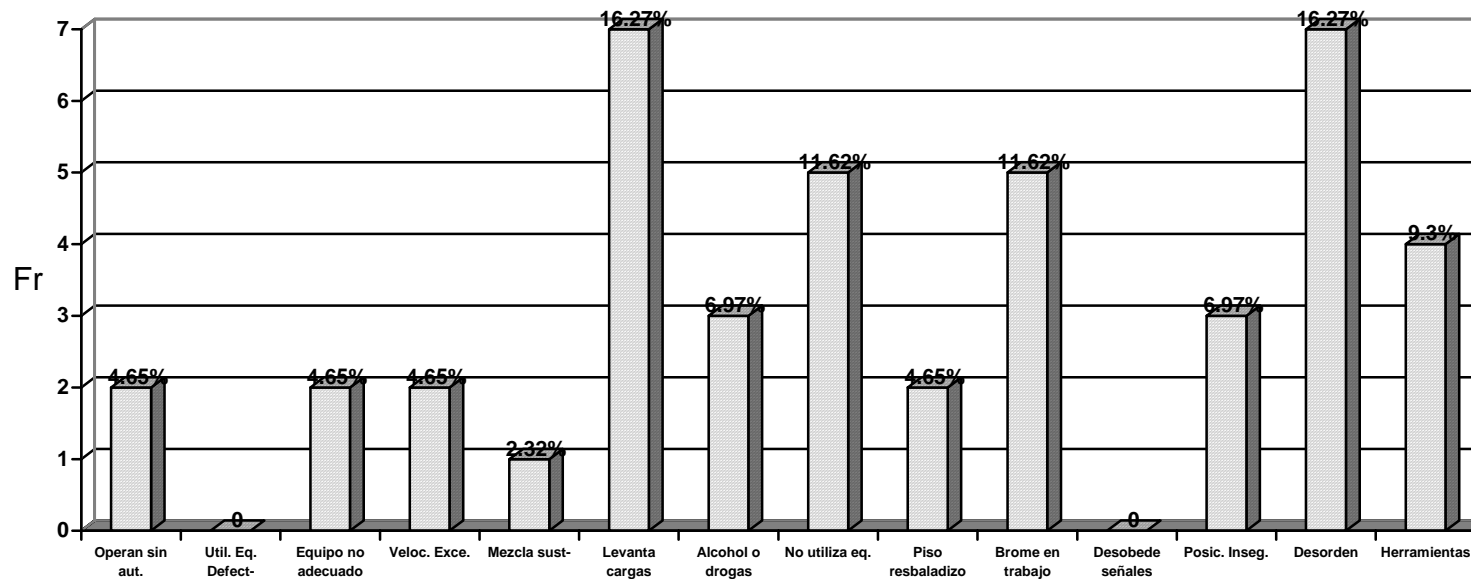


Figura 6. Riesgos que pueden ocurrir en el área de trabajo.

De acuerdo a los resultados del 100 % de las personas encuestadas respondieron: levantan cargas excesivas y mantienen desordenada su área de trabajo (16.27%); bromean en el trabajo y no utilizan el equipo de protección (11.62%); las herramientas que utiliza se encuentran en mal estado (9.3%); labora bajo influencia de alcohol y/u otras drogas y adopta posiciones inseguras (6.97%); opera sin autorización, utiliza equipo que no es adecuado para desempeñar su labor, opera a velocidad excesiva la maquinaria, el piso se mantiene con sustancias resbaladizas (4.65%); mezcla inadecuadamente sustancias (2.32%).

CUADRO 7. Prevención contra incendio.

	SI	Porcentaje %	No	Porcentaje %
Se ha realizado un plan de emergencia.	12	23.52%	0	0.0%
Ha recibido capacitación con el cuerpo de bomberos.	10	19.6%	1	12.5%
Sabe cómo utilizar los extintores.	12	23.52%	0	0.0%
El acceso a los extintores está libre de obstáculos.	7	13.75%	5	62.5%
Existen señales preventivas contra incendios en todas las áreas.	10	19.6%	2	25.0%
Total	51	100.0%	8	100.0%

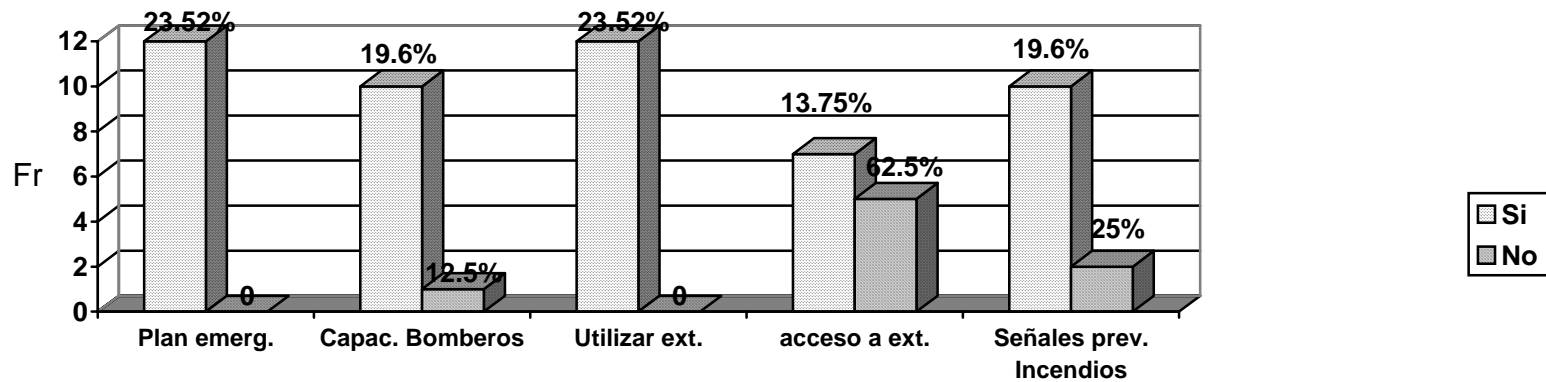


Figura 7. Prevención contra incendio

De acuerdo a los resultados del 100% de las personas encuestadas el 23.62% sostienen que se ha realizado un plan de emergencia contra incendios y sabe como utilizar los extintores; el 19.6% ha recibido capacitación con el cuerpo de bomberos y el 12.5% no ha recibido dicha capacitación; el 19.6% respondió que existen señales preventivas contra incendio en todas las áreas y el 25% contestaron que no existen. El 13.75% considera que el acceso a extintores está libre de obstáculos, y el 62.5% sostiene que el acceso a los extintores no está libre.

CUADRO 8. Accidentes de Trabajo

	Frecuencia (Fr)	Porcentaje %
Si	4	33.33%
No	8	66.66%
Total	12	100.00%

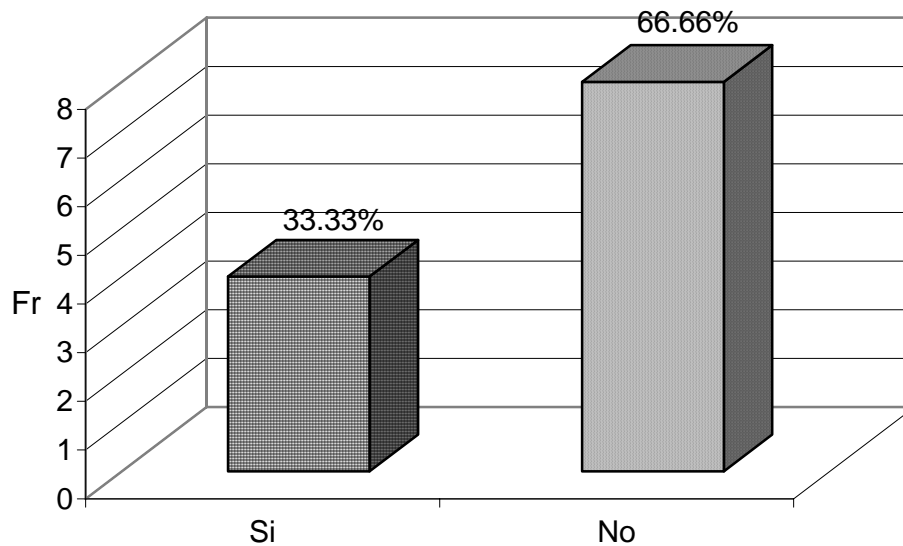


Figura 8. Accidentes de Trabajo

De acuerdo a los resultados del 100% de las personas encuestadas el 66.66% de las personas respondieron no haber tenido ningún tipo de accidente de trabajo.

El 33.33% de las personas han tenido accidente de trabajo.

CUADRO 9. Tipos de Accidentes.

Tipos de accidentes	Frecuencia (Fr)	Porcentaje %
Quemaduras con ácido.	2	12.50%
Inhalación de gas.	1	6.25%
Ingestión de sustancias al pipetear.	1	6.25%
Salpicadura de sustancia en ojos.	2	12.50%
Cortadura por cristalería averiada.	1	6.25%
Incendios	1	6.25%
Ninguno	8	50.00%
Total	16	100.00%

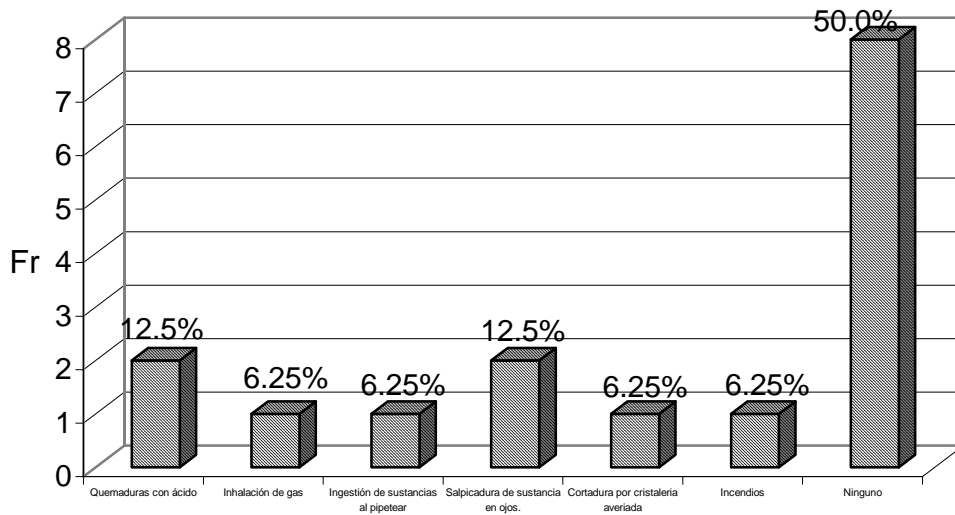


Figura 9. Tipos de accidente

De acuerdo a los resultados del 100 % de las personas encuestadas el 12.5% de las personas sufrieron quemaduras con ácido y salpicadura de sustancia en los ojos. La inhalación por gas, ingestión de sustancia al pipetear, cortadura por cristalería averiada e incendio son los accidentes menos frecuentes con 6.25%. El 50% de las personas encuestadas no han sufrido ningún tipo de accidente en la planta industrial.

CUADRO 10. Causas de Accidente.

	Frecuencia (Fr)	Porcentaje %
Falta de equipo de protección.	2	40.0%
Descuido Personal.	2	40.0%
Falta de Indicación.	1	20.0%
Total.	5	100.0%

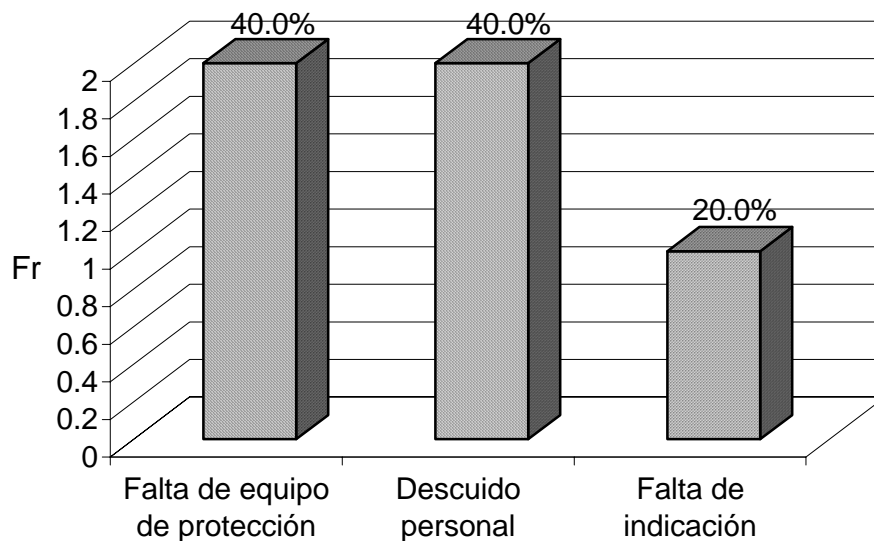


Figura 10. Causas de accidente

De acuerdo a los resultados del 100% de las personas encuestadas el 40% de las personas que han sufrido accidente sostienen que la causa es debido a la falta de equipo de protección y descuido personal. El 20% respondió que se debe a la falta de indicación.

CUADRO 11. Los vehículos que transportan productos químicos están provistos

	Extintor de Incendio	Triángulo Reflectivo	Botiquín
Si	3	3	1
No	0	0	2
Total	3	3	3

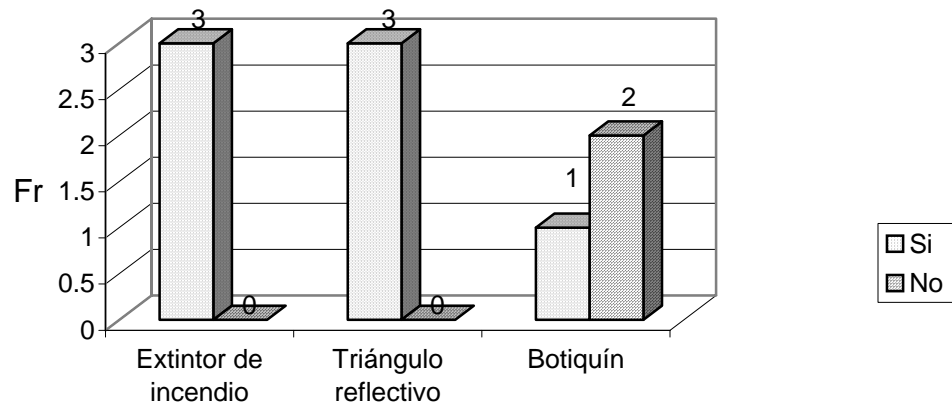


Figura 11. Los vehículos que transportan químicos están provistos

De acuerdo a los resultados del 100% de las personas encuestadas que transportan productos químicos, 3 respondieron que los vehículos están provistos de extintor de incendio y triángulo reflectivo. Solamente una de las personas cuenta con botiquín y dos de las que transportan dichos productos no cuentan con botiquín.

CUADRO 12. Existencia de pictogramas en los vehículos de transporte.

	Frecuencia
Existencia de pictogramas	1
No existencia de pictogramas	2
Total	3

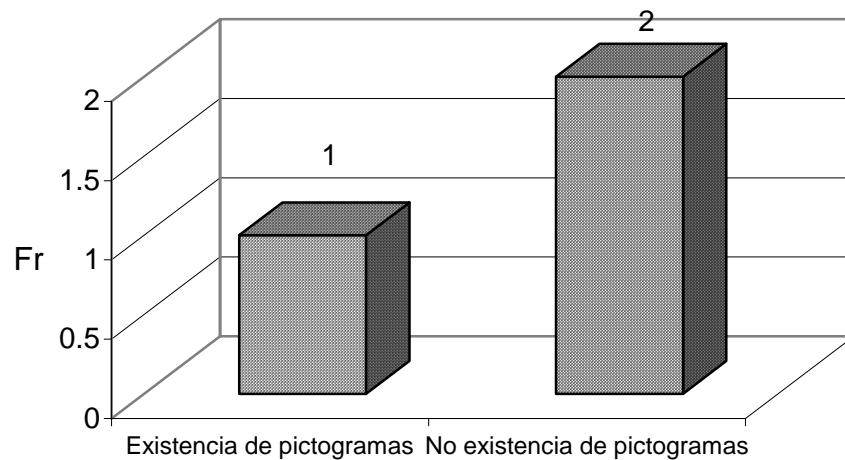


Figura 12. Existencia de pictogramas en los vehículos de transporte.

De acuerdo a los resultados del 100% de las personas encuestadas solamente una persona que transporta producto químico cuenta con pictogramas para el reconocimiento visual de los productos que se transporta.

CUADRO 13. Pictogramas que utilizan en los vehículos.

Pictograma que utiliza en vehículos	Frecuencia
1. Explosivo.	0
2. Inflamable.	1
3. Tóxico.	0
4. Radiactivo.	0
5. Corrosivo.	1
6. Oxidante.	1
Total	3

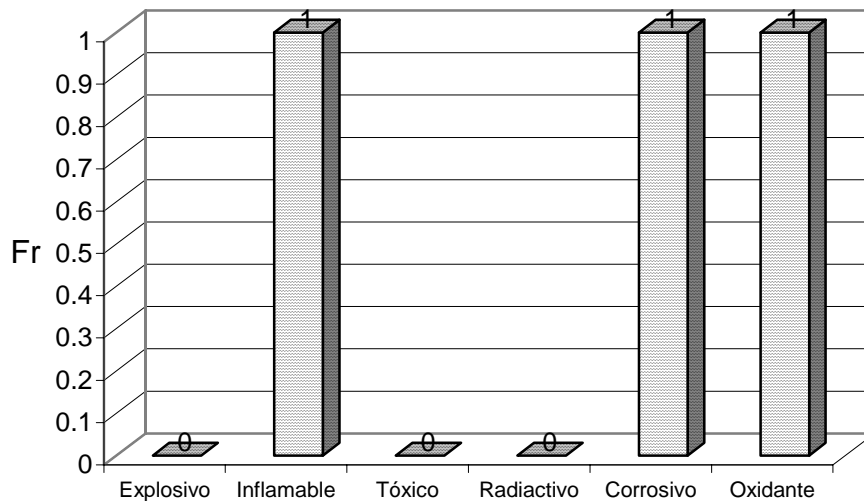


Figura 13. Pictogramas que utilizan en los vehículos

De acuerdo a los resultados del 100% de las personas encuestadas respondieron que los pictogramas que utilizan en vehículos son inflamable, corrosivo y oxidante.

## **CAPITULO VII**

## 7.0 CONCLUSIONES

1. Los trabajadores de la Planta Industrial tienen conocimiento básico sobre el uso del equipo de protección, pero una gran parte de ellos no siempre utilizan dicho equipo a pesar, que es obligatorio, para evitar así cualquier tipo de accidente con las diferentes sustancias químicas que se manipulan durante el almacenamiento y transporte de materias primas y elaboración de productos intermedios.
2. Al evaluar las instalaciones del lugar donde los trabajadores realizan sus labores se encontró que en la mayoría de ellas los pisos no son adecuados, lo cual podría originar accidentes de trabajo.
3. La mayoría de los empleados manifiestan que el acceso del lugar donde están ubicados los extintores se encuentra obstaculizado por barriles, tarimas, etc., lo cual implica un retraso para actuar inmediatamente en caso de un incendio.
4. Los accidentes más frecuentes en la planta industrial son las quemaduras con ácidos y salpicaduras de sustancias en los ojos debido a que no se acatan las medidas de seguridad establecidas.
5. Los vehículos en los cuales se transportan materias primas y productos intermedios están provistos de las principales medidas de seguridad como extintor de incendio, triangulo reflectivo y botiquín.

6. Los vehículos en que se transportan las materias primas y productos intermedios carecen de pictogramas para el reconocimiento visual, de manera que dicha situación dificultaría cualquier procedimiento de emergencia.
7. En el país existen diferentes entidades como el Ministerio de Trabajo y Previsión Social , Cuerpo de Bomberos, que velan por la seguridad y bienestar del trabajador, aportando información sobre técnicas en el área de seguridad e higiene ocupacional y medio ambiente de trabajo, así como el registro de las causas de los accidentes de trabajo.
8. La capacitación a trabajadores gestionada por el comité de seguridad busca asegurar el bienestar del trabajador apoyado en los lineamientos básicos de seguridad e higiene ocupacional.
9. La seguridad en la planta industrial depende de la educación y concientización que reciba el trabajador acerca de los riesgos a los que se expone diariamente al manipular materiales peligrosos durante la elaboración, almacenamiento y distribución de materias primas y productos intermedios, para ello se recurre a la creación de comité de seguridad e higiene que vela por corregir situaciones y acciones peligrosas, ya que el riesgo existe mientras se realiza el trabajo y para eliminar estos riesgos se requiere de un control continuo de las condiciones y acciones inseguras en que se labora.

10. Existen brigadas en la planta industrial que apoyan al comité de seguridad e higiene como: primeros auxilios, seguridad contra incendio y evacuación, desarrollando cada uno de ellas sus funciones específicas con el fin de garantizar un ambiente de trabajo saludable y seguro, la efectividad de dichas brigadas dependerá del interés y apoyo que la gerencia y sus colaboradores presten al programa de seguridad.
11. Las técnicas de descontaminación de derrames tendrán éxito siempre y cuando se utilicen adecuadamente los elementos de control, ya que existen sustancias peligrosas que representan un alto riesgo para la salud o son susceptibles de encender, explotar o reaccionar, afectando así el medio ambiente laboral y los alrededores de tal siniestro.

## **CAPITULO VIII**

## 8.0 RECOMENDACIONES

1. Los extintores para una protección general deben estar localizados en lugares visibles y de fácil acceso en la planta industrial, se colocan en las áreas de mayor riesgo. En caso de emergencia deberá asignarse al personal con mayor conocimiento sobre su uso.
2. La ubicación de los extintores deberá ser señalada claramente mediante un aviso de advertencia.
3. El comité de seguridad e higiene deberá buscar apoyo en las entidades como el Ministerio de Trabajo y Previsión Social, Cuerpo de Bomberos, el Centro Regional de Seguridad y Salud Ocupacional etc. sobre lineamientos básicos de higiene y seguridad ocupacional, lo cual permitirán al personal minimizar el riesgo de accidentes y obtener conocimiento adecuado para actuar en caso de emergencia.
4. Impartir charlas de capacitación al personal sobre los conocimientos técnicos y básicos de los métodos de prevención y extinción de incendios en los procesos de trabajo.
5. Clasificar los principales riesgos que se encuentran en el área de trabajo, como medio primordial para prevenirlos a través de técnicas de seguridad e higiene ocupacional.

6. Se debe concientizar al trabajador sobre el uso de los equipos de protección personal, como medio principal para la prevención de los riesgos inherentes en el trabajo.
7. Para garantizar una mayor seguridad y buenas condiciones de trabajo de todo el personal es necesario que reciban capacitaciones donde se utilicen técnicas que incluyan proyección de películas, demostración con diapositivas, listado de sustancias riesgosas.
8. Realizar una revisión periódica del estado en que se encuentra el equipo de protección personal que utiliza el trabajador durante la jornada laboral, así como la instrucción correcta del uso del mismo.
9. El botiquín es un elemento básico para aplicar los primeros auxilios en caso de emergencia, por lo que se recomienda colocarlo en un lugar de fácil acceso, revisarlo constantemente, rotular su contenido, no ponerle llave, no colocar dentro de el otro tipo de medicamento que no sea para uso de primeros auxilios.
10. Para el control de derrame de sustancias químicas en la planta industrial debe contarse con elementos absorbentes secos como la arena ya que esta absorbe hasta el 90% de su propio peso con el fin de evitar la expansión de la sustancia derramada.
11. Dar a conocer a los trabajadores el Manual de Seguridad de la empresa, para que actúen con rapidez y responsabilidad en caso de una emergencia, evitando otros posibles riesgos mientras se de aviso a las entidades especializadas en dichas situaciones fuera de control.

## **BIBLIOGRAFIA**

## BIBLIOGRAFIA

- 1- Alarcón López, L. 2002. Medición de niveles de intensidad sonora en once establecimientos de juego de video del área metropolitana de San Salvador y su relación con posibles efectos fisiológicos y psicológicos. Trabajo de Graduación. Facultad de Química y Farmacia. Universidad de El Salvador. San Salvador. El Salvador. 123 -124 p.
- 2- Ceseña Martínez, R. A. 1997. Evaluación de los riesgos potenciales de Seguridad y Contaminación, en los laboratorios de la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad de El Salvador y propuesta de solución. Trabajo de Graduación. Facultad de Química y Farmacia. Universidad de El Salvador. San Salvador . El Salvador. 5 - 18 p.
- 3- Coastal Training Technologies Corporation. 1997. Seguridad contra incendios. Estados Unidos. 4 - 7 p.
- 4- Corpas A. y otros. 1999. Medicina Familiar Primeros Auxilios. España. Barcelona. Editorial Océano. 11 - 80 p.
- 5- Cruz Roja Salvadoreña. Manual Básico de Primeros Auxilios. San Salvador, El Salvador. 2 – 27 p.
- 6- D. Bernabei. 1994. Seguridad, Manual para el Laboratorio. Alemania. Topdruck Bachmeier. 7 - 9 p.
- 7- Fluor D. Manual de Seguridad. Gerencia de Construcción y Servicios de Coordinación de Seguridad. 259 – 260 p.

- 8- Ministerio de Trabajo y Previsión Social. Manual de Organización y Funcionamiento de los Comités de Seguridad. El Salvador. Centro América. 1 - 6 p.
- 9- Ministerio de Trabajo y Previsión Social. Reglamento General sobre Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo. El Salvador. Centro América. 3 – 17 p.
- 10-Monreal J. Diccionario ilustrado de la lengua española. Ediciones Océano. Barcelona. España. 1994. 67-987 p.
- 11-Rodríguez Segura, S.1993. Manual de objetivos, políticas, estrategias, procedimientos y acciones para la Higiene y Seguridad Industrial en el Sector Manufacturero. Trabajo de Graduación. Ingeniería Industrial. Universidad de El Salvador. San Salvador. El Salvador. 528 – 533 p.
- 12-Seminario impartido por el Ministerio de Trabajo y Previsión Social. 2002. Medidas de Seguridad e Higiene. San Salvador. V1. 6 p.
- 13-Torres Romero, D. 2000. Elaboración e Implementación de un Manual sobre uso, manejo y condiciones de almacenamiento de reactivos utilizados en el Laboratorio de Control de Calidad de productos farmacéuticos. Trabajo de Graduación. Facultad de Química y Farmacia. Universidad de El Salvador. San Salvador. El Salvador. 33 – 37 p.
- 14-[http:// www.cersso.org](http://www.cersso.org)
- 15-<http://www.generalsafety.com.sv>
- 16-<http://www.grafimetal.com>
- 17-<http://www.hazmat.dot.gov>

## **GLOSARIO**

## GLOSARIO

**Accidentes de Trabajo:** es toda lesión orgánica, perturbación personal o muerte, que el trabajador sufra a causa, con ocasión, o por motivo de trabajo. Dicha lesión, perturbación ha de ser producida por la acción repentina y violenta de una causa exterior o del esfuerzo realizado. (2)

**Acción Insegura:** es la actuación del individuo sin ninguna previsión, ni precaución. (5)

**Antiséptico:** procedimiento o sustancia para destruir gérmenes patógenos o impedir que proliferen en el organismo. (10)

**Apósito:** compresa impregnada de una sustancia medicamentosa, que se aplica sobre una lesión. (10)

**Botiquín:** es un depósito que se utiliza para guardar materiales, instrumentos y medicamentos, que serán utilizados en una emergencia para proporcionar los primeros auxilios. (5)

**Cabestrillo:** vendaje que se sujeta al cuello para sostener una mano o brazos lesionados o para inmovilizarlos en lesiones de zonas vecinas, como el hombro. (10)

**Centro de Trabajo:** los lugares donde el trabajador debe permanecer o a donde tienen que acudir por razón de su trabajo, y que se hallan bajo el control directo o indirecto del empleador. (2)

**Comburente:** que hace entrar en combustión o la activa, como el oxígeno. (10)

**Combustible:** sustancia que al combinarse con el oxígeno u otro oxidante, arde fácilmente, dando lugar a una combustión. (10)

**Combustión:** acción o efecto de arder o quemar. (10)

**Comité de Seguridad e Higiene:** es un grupo de personas escogidas entre el personal de una empresa industrial, que se encarga de prevenir y corregir todo aquello que implique un riesgo en el trabajo, ya sea que dependa de la máquina o de quién la maneje. (8)

**Contenedor:** recipiente o embalaje metálico, normalmente de grandes dimensiones y capacidades usados para almacenar y transportar sustancias. (10)

**Derrames:** sustancia vertida o esparcida como líquidos o menudas. (10)

**Empeine:** parte superior del pie. (10)

**Enfermedad Profesional:** cualquier estado patológico sobrevenido por la acción, repetida o progresiva de una causa que prevenga directamente de la clase de trabajo que desempeñe o haya desempeñado el trabajador, o de las condiciones del medio particular del lugar en donde se desarrollen las labores, y que produzca la muerte al trabajador o se disminuya su capacidad de trabajo. (2)

**Entumecimiento:** impedir, entorpecer el movimiento de un miembro o nervio. (10)

**Espadrapo:** tira de tela cubierta por una cara de un emplasto adherente usado para sujetar vendajes, cubrir una herida pequeña superficial, etc. (10)

**Estado de Síncope:** pérdida súbita y momentánea del conocimiento,

acompañada de la no percepción de los latidos cardíacos y de la respiración. (10)

**Extintor:** aparato para extinguir incendios, que por lo común arroja sobre el fuego un chorro de agua o de una mezcla que dificulta la combustión. (10)

**Fuego:** es un proceso químico que surge de la aplicación de calor o material combustible en presencia de oxígeno. (10)

**Hemorragias:** flujo de sangre de cualquier parte del cuerpo. (10)

**Higiene Ocupacional:** es la ciencia que tiene por objeto, reconocer, evaluar y controlar los contaminantes presentes en los centros de trabajo y que pueden ser factores de riesgos, causantes de enfermedades profesionales, y en consecuencia incomodar al trabajados, y a los ciudadanos en general. (2)

**Imperdible:** alfiler que se abrocha de modo que no pueda abrirse fácilmente. (10)

**Insuflación:** introducir en un órgano o una cavidad aire. (10)

**Lesión:** daño corporal causado por una herida, golpe o enfermedad. (10)

**Manual de Seguridad:** es un documento que brinda la información sobre las medidas de prevención de accidentes en el desarrollo de las actividades de la empresa, controlando el trabajo humano, el trabajo de las máquinas y medio ambiente, así como también medidas asistenciales en situaciones de accidentes. (11)

**Materia Prima:** producto sin elaborar, en bruto, que la industria transforma en otro material o en artículo acabado para el consumo. (10)

**Medios Integrales de Protección:** son prendas que protegen al individuo frente a riesgos que no actúan sobre una zona concreta del cuerpo. (14)

**Medios Parciales de Protección:** son prendas que protegen al individuo frente a riesgos que actúan preferentemente sobre partes o zonas concretas del cuerpo. (14)

**Presurizar:** mantener la presión atmosférica normal en un recinto, independientemente de la presión externa. (10)

**Primeros Auxilios:** es la ayuda inmediata temporal y efectiva que se le brinda a una persona víctima de un accidente o una enfermedad repentina. (5)

**Protección Personal:** es una técnica que tiene por objeto proteger a un trabajador de un daño específico. (14)

**Quórum:** número de individuos necesario para que un cuerpo deliberante pueda tomar determinados acuerdos. (10)

**Riesgo Profesional:** son los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales a que están expuestos los trabajadores a causa, con ocasión, o por motivo de trabajo. (2)

**Seguridad ocupacional:** es el conjunto de medidas técnicas, cuyo propósito principal es prevenir, y/o minimizar los accidentes de trabajo, causantes de lesiones personales, o daños materiales. (2)

**Señalización:** es el conjunto de estímulos que condicionan la actuación del individuo que los recibe frente a unas circunstancias que se pretende resaltar. (10)

**Señal de Advertencia:** advierten de un peligro. (14)

**Señal Indicativa:** aquella que proporciona otras informaciones de seguridad distintas a las descritas (prohibición, obligación, advertencia y salvamento). (14)

**Señal de Información:** proporcionan una indicación de seguridad o de salvamento. (14)

**Señal de Obligación:** obligan a un comportamiento determinado. (14)

**Señal de Prohibición:** prohíben un comportamiento susceptible de provocar un peligro. (14)

**Señal de Salvamento:** aquella que en caso de peligro indica la salida de emergencia, la situación del puesto de socorro o el emplazamiento. (14)

**Traumatismo:** lesión externa o interna producida por la acción de un agente mecánico, físico o químico. (10)

**Venda:** es una tira de tela o gasa que sirve para ligar un miembro o para sujetar los apósitos aplicados sobre una llaga, contusión, tumor, etc. (10)

## **ANEXOS**

## ANEXO 1

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA

### ENCUESTA DIRIGIDA AL PERSONAL DE LA PLANTA INDUSTRIAL

Se solicita su colaboración llenando esta encuesta, la cual será de gran utilidad para recopilar información que permita realizar una evaluación de riesgos en su lugar de trabajo.

1. Tiene conocimiento del equipo básico de protección personal que usted debe utilizar para realizar su trabajo.

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

2. Utiliza el equipo de protección:

Siempre : \_\_\_\_\_ A veces: \_\_\_\_\_ Nunca: \_\_\_\_\_

3. Marque con una X el equipo y las medidas de seguridad existentes en su lugar de trabajo:

- Extintores \_\_\_\_\_
- Mangueras \_\_\_\_\_
- Extractores de gases \_\_\_\_\_
- Duchas de emergencia \_\_\_\_\_
- Lava ojos \_\_\_\_\_
- Alarmas de Incendio \_\_\_\_\_
- Botiquines \_\_\_\_\_
- Detectores de humo \_\_\_\_\_
- Salida de emergencia \_\_\_\_\_
- Listado de números telefónicos de emergencia \_\_\_\_\_
- Adecuada señalización \_\_\_\_\_

4. ¿Considera que las instalaciones donde usted labora son adecuadas para el trabajo que desempeña ?

	Si	No
▪ Paredes	_____	_____
▪ Pisos	_____	_____
▪ Techos	_____	_____
▪ Sistema eléctrico	_____	_____
▪ Sistema de ventilación	_____	_____
▪ Sistema de iluminación	_____	_____
▪ Nivel de ruido tolerante	_____	_____
▪ Temperatura ambiental	_____	_____

5. Con respecto a la maquinaria que usted utiliza en su trabajo

- Conoce el uso correcto Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_
- Recibe mantenimiento periódico Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

6. A continuación encontrará una lista de posibles riesgos que pueden ocurrir en el área que usted trabaja, marque con una X aquellos riesgos a los que está expuesto.

- Opera sin autorización. \_\_\_\_\_
- Utiliza equipo defectuoso. \_\_\_\_\_
- Utiliza equipo que no es adecuado para desempeñar su labor. \_\_\_\_\_
- Opera a velocidad excesiva la maquinaria. \_\_\_\_\_
- Mezcla inadecuadamente sustancias. \_\_\_\_\_
- Levanta cargas excesivas. \_\_\_\_\_
- Labora bajo influencia de alcohol y/u otras drogas. \_\_\_\_\_
- No utiliza el equipo de protección (lentes, guantes, mascarillas, etc.) \_\_\_\_\_
- El piso se mantiene con sustancias resbaladizas. \_\_\_\_\_
- Bromea en el trabajo. \_\_\_\_\_
- Desobedece órdenes de señales. \_\_\_\_\_
- Adopta posiciones inseguras. \_\_\_\_\_

- Se mantiene desordenada su área de trabajo. \_\_\_\_\_
- Las herramientas que utiliza se encuentran en mal estado. \_\_\_\_\_

7. Responda las siguientes preguntas sobre prevención contra incendio:

- Se ha realizado un plan de emergencia contra incendio  
Si ( ) No ( )
- Ha recibido capacitación con el cuerpo de bomberos  
Si ( ) No ( )
- Sabe cómo utilizar los extintores  
Si ( ) No ( )
- El acceso a los extintores está libre de obstáculos  
Si ( ) No ( )
- Existen señales preventivas contra incendios en todas las áreas  
Si ( ) No ( )

8. Ha tenido accidentes de trabajo

Si ( ) No ( )

9. En caso de que la respuesta anterior sea afirmativa mencione que accidente o accidentes ha sufrido.

---

---

10. ¿A su forma de ver cuál fue la causa del accidente?

---

---

---

En caso que usted transporte productos químicos responda a las siguientes preguntas:

11. Los vehículos en que se transporta productos químicos están provistos de:

Extintor de incendio      Si ( )      No ( )

Triángulo reflectivo      Si ( )      No ( )

Botiquín      Si ( )      No ( )

12. Se cuenta con pictogramas para el reconocimiento visual de los productos que se transporta?

Si ( )      No ( )

13. En caso de que su respuesta sea afirmativa cuál de los siguientes pictogramas utiliza:



Explosivo \_\_\_\_



Inflamable \_\_\_\_



Tóxico \_\_\_\_



Radiactivo \_\_\_\_



Corrosivo \_\_\_\_



Oxidante \_\_\_\_

## ANEXO 2

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA**

---

---

GUIA DE ENTREVISTA DIRIGIDA A  
REACTIVOS GARCIA HERMANOS (RGH)

---

---

1. ¿Qué medidas de seguridad se deben cumplir en el manejo de solventes?

---

---

---

2. ¿Qué tipo de indumentaria protectora debe utilizar el trabajador en el manejo de productos químicos (solventes)?

---

---

---

3. ¿Cuál es la señalización que debe colocarse en áreas de trabajo donde se utilizan, manejan y almacenan productos químicos?

---

---

## ANEXO 3

### UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA

---

#### GUIA DE ENTREVISTA DIRIGIDA A MINISTERIO DE TRABAJO Y PREVISION SOCIAL

---

---

1. ¿Qué tipo de servicios presta el Ministerio de Trabajo en el caso que una planta industrial , donde se trabaja con productos químicos peligrosos se los solicite en cuanto a medidas de seguridad y accidentes de trabajo?

---

---

---

2. ¿Qué medidas de seguridad debe cumplir una planta industrial en el manejo de productos químicos (Almacenamiento, distribución y elaboración de producto terminado)?.

---

---

3. ¿Cuentan con un programa de prevención contra accidentes de trabajo para una planta industrial de productos químicos y se da seguimiento al programa para verificar el cumplimiento?.

---

---

---

---

4. ¿Qué apoyo brindan al trabajador cuando éste sufre un accidente en el manejo de productos químicos?

---

---

---

---

5. ¿Qué otras Instituciones apoyan al Ministerio de Trabajo para velar y verificar las condiciones en que el trabajador desarrolla sus actividades?.

---

---

---

---

**ANEXO 4**  
**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA**

---

GUIA DE ENTREVISTA DIRIGIDA A  
UNIDAD TECNICA DEL CUERPO DE BOMBEROS

---

1. ¿De qué forma prestan su servicio de seguridad contra incendio cuando una Planta Industrial se los solicita?.

---

---

---

---

2. ¿Cuentan con los recursos necesarios para controlar un incendio causado por productos químicos?.

---

---

---

---

3. ¿Existe un programa específico de prevención contra incendio aplicados en una planta de productos químicos?

---

---

4. ¿Cuáles son las medidas mínimas de seguridad para que una Planta Industrial funcione adecuadamente en el manejo de productos químicos (Almacenamiento, distribución y elaboración de producto terminado)?

---

---

---

---

5. ¿Qué medidas de seguridad recomienda durante el instante que ocurra un incendio?

---

---

---

---

**ANEXO 5**  
**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA**

---

GUIA DE ENTREVISTA DIRIGIDA A  
CENTRO REGIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL  
(CERSSO)

---

1. ¿Qué programa acerca de seguridad proporcionan en una planta de productos químicos?.

---

---

---

---

2. ¿Qué apoyo le dan a los trabajadores en cuanto a medidas de seguridad ?

---

---

**ANEXO 6**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA**

**NOMBRAMIENTO DE MIEMBRO DEL COMITÉ DE SEGURIDAD**

**INDUSTRIAL**

LA DIRECCION GENERAL DE PREVISION SOCIAL Y \_\_\_\_\_

(Nombre de la empresa) \_\_\_\_\_

OTORGA A \_\_\_\_\_(nombre de integrante del comité) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, EL PRESENTE

NOMBRAMIENTO COMO MIEMBRO DEL COMITÉ DE SEGURIDAD

INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO, EN EL PERIODO DE UN

AÑO CON EL CARGO DE \_\_\_\_\_.

**MODELO DE NOTA PARA REUNIONES DEL COMITÉ.**

En el local de: \_\_\_\_\_

Nombre y Dirección del establecimiento o centro de trabajo.

A las \_\_\_\_\_ Horas del día \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de dos mil y con la asistencia de \_\_\_\_\_

Todos los miembros del comité de seguridad e higiene, quienes discutieron las siguientes recomendaciones técnicas: \_\_\_\_\_

---

---

---

Secretario de Comité y Miembros del Comité.

## MODELO DE NOTA PARA DAR RECOMENDACIONES A LA GERENCIA

San Salvador, \_\_\_\_\_ de 200 \_\_\_\_\_

Señor Gerente o Representante de \_\_\_\_\_

Presente.

Por este medio, hacemos de su conocimiento los asuntos tratados y acuerdos a que se llegó en la sesión del comité de seguridad e higiene ocupacional de esta empresa, el día \_\_\_\_\_ del mes \_\_\_\_\_ de 200 \_\_\_\_\_, con la presencia de personas externas a la empresa, (Asesores Técnicos)

Se trataron y discutieron las siguientes observaciones técnicas, \_\_\_\_\_

Quedando comprometidos en orientar a los trabajadores a fin de que trabajen en forma segura, usen el equipo de protección personal.

Secretaria de Comité y Miembros de Comité

**LISTA CHEQUEADORA PARA EVALUACION DE LA GESTION DE  
COMITES DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL**

1. ¿El comité elabora actas de reuniones y, si existe Acta de Constitución del comité? \_\_\_\_\_
  2. ¿Con que frecuencia se reúne el comité? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  3. ¿Las inspecciones de seguridad contemplan, señalización, orden y limpieza, protección de máquinas, y riesgos eléctricos etc. ? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  4. ¿ Con que frecuencia el comité realiza inspecciones de seguridad? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  5. ¿ El comité hace revisión de extintores? \_\_\_\_\_
  6. ¿ El comité verifica el uso de los equipos de protección personal? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  7. El comité registra accidentes; u otra información que le genere indicadores, (Incapacidades por lesión o enfermedad) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  8. ¿ Se comunica el comité a los trabajadores por algún medio, cartelera, boletines, manuales? \_\_\_\_\_
  9. ¿ El comité da charlas de 5 minutos o coordina la capacitación por otros Medios? \_\_\_\_\_
- Observaciones: \_\_\_\_\_

**ANEXO 7**  
**Listado de sustancias que utiliza la planta industrial**

Nombre del Material	DIVISIÓN
GAS CLORO	Gases Tóxicos y/o Corrosivos oxidantes
AMONIACO LIQUIDO	Gases corrosivos
ACETONA	Líquidos Inflamables (Polar/Mezclable con agua)
CYCLOHEXANONE	Líquidos Inflamables (Polar/Mezclable con agua)
METHIL ETHIL CETONA	Líquidos Inflamables (Polar/Mezclable con agua)
METHIL ISOBUTHIL CETONA	Líquidos Inflamables (Polar/Mezclable con agua)
TETRAHIDROFURANO	Líquidos inflamables (Polar/Mezclable con agua)
HEXANO	Líquido Inflamables (No polar/No mezclables con agua)
RUBBER SOLVENT	Líquido Inflamables (No polar/No mezclables con agua)
ACEITE DE PINO AL 60%	Líquidos inflamables (No polar/Mezclable con agua)
ACEITE DE PINO AL 75%	Líquidos Inflamables (No polar/Mezclable con agua)
ACEITE DE PINO AL 65%	Líquidos Inflamables (No polar/Mezclable con agua)
ACETATO DE CELLOSOLVE	Líquidos Inflamables (No polar/Mezclable con agua)
ALCOHOL ISOPROPILICO	Líquidos Inflamables (No polar/Mezclable con agua)
BUTHANOL	Líquidos Inflamables (No polar/Mezclable con agua)
BUTIL ACETATO	Líquidos Inflamables (No polar/Mezclable con agua)
BUTIL CELLOSOLVE	Líquidos Inflamables (No polar/Mezclable con agua)
DIPENTENO	Líquidos inflamables (No polar/Mezclable con agua)
DMF URETHANE	Líquidos Inflamables (No polar/Mezclable con agua)
ETIL ACETATO	Líquidos Inflamables (No polar/Mezclable con agua)
ISOPROPIL ACETATO	Líquidos Inflamables (No polar/Mezclable con agua)
N-PROPANOL	Líquidos Inflamables (Polar Mezclable/nocivo)
N-PROPIL ACETATO	Líquidos Inflamables (Polar Mezclable/nocivo)
BENCENO	Líquido Inflamables (No polar/No mezclables con agua/nocivo)
TOLUENO	Líquido Inflamables (No polar/No mezclables con agua/nocivo)
XILENO	Líquido Inflamables (No polar/No mezclables con agua/nocivo)
METHANOL	Líquidos Inflamables Tóxicos
ACIDO ACÉTICO	Líquidos Inflamables Corrosivos
FORMALINA	Líquidos Inflamables Corrosivos
AZUFRE EN TERRÓN	Sólidos Inflamables
AZUFRE PERLADO	Sólidos Inflamables
HIDROSULFITO DE SODIO	Substancias Espontáneamente Combustibles
ACIDO SULFÚRICO	Substancias Reactivas con el agua Corrosivas
CLORATO DE POTASIO	Oxidantes
HIPOCLORITO DE CALCIO AL 65%	Oxidantes
HIPOCLORITO DE CALCO GRAN	Oxidantes
PERÓXIDO DE HIDROGENO	Oxidantes
CLORITO DE SODIO	Oxidantes (Inestables)
M.E.K. PERÓXIDO (CATALIZADOR)	Peróxidos Orgánicos (Susceptibles a la contaminación y al calor)

ACIDO FÓRMICO	Substancias Tóxicas y/o Corrosivas (Combustibles)
CREOLINA	Substancias Tóxicas y/o Corrosivas (Combustibles)
ACIDO FOSFÓRICO	Substancias Tóxicas y/o Corrosivas (No combustibles)
ACIDO NÍTRICO	Substancias Tóxicas y/o Corrosivas (No combustibles)
ACIDO SULFAMICO	Substancias Tóxicas y/o Corrosivas (No combustibles)
CAL HIDRATADA	Substancias Tóxicas y/o Corrosivas (No combustibles)
FLUORURO DE SODIO	Substancias Tóxicas y/o Corrosivas (No combustibles)
HIPOCLORITO DE SODIO	Substancias Tóxicas y/o Corrosivas (No combustibles)
LEJIA AL 6%	Substancias Tóxicas y/o Corrosivas (No combustibles)
CARBONATO DE AMONIO	Substancias Tóxicas y/o Corrosivas (No combustibles)
SODA CAÚSTICA LIQUIDA	Substancias Tóxicas y/o Corrosivas (No combustibles)
SODA CAUSTICA EN ESCAMA	Substancias Tóxicas y/o Corrosivas (No combustibles)
ACIDO CLORHÍDRICO	Subs. Tóxicas y/o Corrosivas (No combu./Suscep al agua)
CLORURO DE METILENO	Solventes Halogenados
SULFATO DE ALUMINIO	Substancias (Peligro de bajo a Moderado)
SULFATO DE COBRE	Substancias (Peligro de bajo a Moderado)