

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE SEGURIDAD
E HIGIENE OCUPACIONAL PARA LA
SUPERINTENDENCIA DE BANCOS**

TESIS

PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

JOSÉ MIGUEL RAMÍREZ PEÑA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

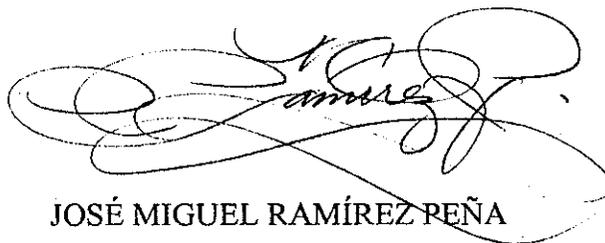
GUATEMALA, ABRIL DE 1999.

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de tesis titulado:

PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL
PARA LA SUPERINTENDENCIA DE BANCOS,

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 29 de junio de 1997.



JOSÉ MIGUEL RAMÍREZ PEÑA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

NÓMINA DE LA JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Herbert René Miranda Barrios
VOCAL 1o.	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL 2o.	Ing. Carlos Humberto Pérez Rodríguez
VOCAL 3o.	Ing. Jorge Benjamín Gutiérrez Quintana
VOCAL 4o.	Br. Dimas Alfredo Carranza Barrera
VOCAL 5o.	Br. José Enrique López Barrios
SECRETARIA	Inga. Gilda Marina Castellanos de Illescas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN
GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Julio Ismael González Podszueck
EXAMINADOR	Ing. Marco Antonio Barrios Adler
EXAMINADORA	Inga. Martha Guisela Gaitán Garavito
EXAMINADOR	Ing. Harold Wladimir Pérez Morataya
SECRETARIO	Ing. Francisco Javier González López

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS

Fuente del universo.

MARÍA AUXILIADORA

Madre, vida, dulzura y esperanza nuestra.

MIS PADRES

Miguel Landelino Ramírez González (Q.E.P.D)
Esther Peña de Ramírez,
Instrumentos de Dios, que construyeron mi vida
con la suya propia.

MIS HERMANOS

Eduardo Alberto, Landelino, Esther y Lourdes.
Con amor fraterno.

A MI ESPOSA

Nicté, perseverante compañía y fuente de ternura
en mi vida.

A MI HIJO

José Daniel, por los juegos que no he podido
compartir contigo.

MI FAMILIA

Ramírez González, Peña Archila, Girón Arana,
abuelita Tita (Q.E.P.D)

MIS AMIGOS

Por celebrar la vida juntos.

GUATEMALA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

AGRADECIMIENTOS

A:

NICTÉ:

Por el profesional e incalculable soporte, particularmente durante la recopilación de información para este trabajo.

MIS AMIGOS DE SUPERINTENDENCIA DE BANCOS:

Por su apoyo, e interés manifiesto en la culminación de este esfuerzo.

SUPERINTENDENCIA DE BANCOS

QUIENES CONTRIBUYERON PARA LA EJECUCIÓN DE ESTE TRABAJO:

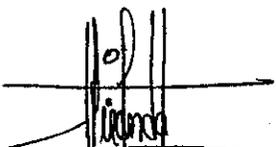
Particularmente a los ingenieros: Odellín López, Silvia Barillas de López y Xiomara Cabrera, por su dedicado apoyo.



FACULTAD DE INGENIERIA

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de tesis titulado **PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL PARA LA SUPERINTENDENCIA DE BANCOS**, presentado por el estudiante universitario José Miguel Ramírez Peña, procede a la autorización para la impresión de la misma.

IMPRIMASE


Ing. Herbert René Miranda Bärrios
DECANO

Guatemala, abril de 1999



ends



FACULTAD DE INGENIERIA

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor con el Visto Bueno del Revisor de Tesis y del Licenciado en Letras, al trabajo de tesis titulado **PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL PARA LA SUPERINTENDENCIA DE BANCOS**, presentado por el estudiante universitario José Miguel Ramírez Peña, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

LIBRO DE TESIS
ID Y ENSEÑANZA A TODOS


Ing. Francisco Gómez Rivera
DIRECTOR
INGENIERIA MECANICA INDUSTRIAL



Guatemala, abril de 1999.

emds

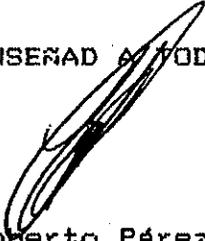
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

Como Catedrático Revisor de esta Tesis de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor de Tesis al trabajo de tesis titulado **PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL PARA LA SUPERINTENDENCIA DE BANCOS**, presentado por el estudiante universitario José Miguel Ramírez Peña, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

INFORMACIÓN Y ENSEÑANZA A TODOS



Ing. Carlos Humberto Pérez Rodríguez
Director de la Escuela de
Ingeniería Mecánica

Guatemala, febrero de 1999.

Guatemala, 26 de enero de 1999

Ingeniero
Francisco Gómez Rivera
Director Escuela
Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
USAC

Ingeniero Gómez:

Respetuosamente me dirijo a usted con el propósito de informarle que he procedido a la revisión del trabajo de tesis titulado "**Propuesta de un Programa de Seguridad e Higiene Ocupacional para la Superintendencia de Bancos**" presentado por el estudiante José Miguel Ramírez Peña, y después de haber realizado las correcciones pertinentes, considero que el mismo cumple con los objetivos que le dieron origen.

Por lo tanto, hago de su conocimiento que en mi opinión el mencionado trabajo reúne los requisitos necesarios para su discusión en examen general público de tesis, y recomiendo su aceptación para tal efecto.

Atentamente


Ing. Odelín Enrique López Recinos
Asesor - Colegiado No. 2987

INDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VIII
GLOSARIO.....	X
INTRODUCCIÓN	XII
OBJETIVOS.....	XIV
1. MARCO CONCEPTUAL DE LA SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL.....	1
1.1. Concepto	1
1.2. Objetivos y alcances.....	3
1.2.1. Humanitarios.....	3
1.2.2. Reducir costos operativos de producción	3
1.2.3. Resultados intangibles	4
1.2.4. Moral.....	4
1.2.5. Relaciones públicas	5
1.3. Marco regulatorio.....	5
1.3.1. Constitución Política de la República de Guatemala decretada por la Asamblea Nacional Constituyente el 31 de mayo de 1985.....	5
1.3.2. Código de Trabajo, decreto 1441 del Congreso de la República, Título Quinto, Higiene y Seguridad en el Trabajo, Capítulo Único, Higiene y Seguridad en el Trabajo.....	6
1.3.3. Reglamento General Sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social	8
1.3.3.1. Obligaciones y prohibiciones de los patronos.....	8

1.3.3.2. Obligaciones y prohibiciones de los trabajadores.....	9
1.3.3.3. Organizaciones de seguridad.....	10
1.4. Accidentes.....	11
1.4.1. Concepto.....	11
1.4.2. Modelo ILCI de causalidad de pérdidas.....	13
1.4.2.1. Falta de control.....	15
1.4.2.2. Causas básicas.....	18
1.4.2.3. Causas inmediatas.....	19
1.4.2.4. Incidente/Contacto.....	24
1.4.2.5. Pérdida.....	25
1.4.3. Clasificación.....	26
1.4.3.1. Accidente común.....	26
1.4.3.2. Accidente de trabajo.....	26
1.4.3.3. Accidente sin lesión.....	26
1.4.3.4. Accidente con lesión.....	27
1.4.4. Costo.....	27
1.4.4.1. Costo directo o asegurado.....	28
1.4.4.2. Costo indirecto o no asegurado.....	28
1.5. Riesgos.....	30
1.5.1. Concepto.....	30
1.5.2. Clasificación.....	31
1.5.2.1. Riesgos puros.....	32
1.5.2.2. Riesgos especulativos.....	35
1.5.3. Valuación de riesgos.....	35
1.5.4. Costo de pérdidas.....	36
1.5.5. Administración de riesgos.....	37
1.5.5.1. Identificación.....	38
1.5.5.2. Análisis.....	38
1.5.5.3. Tratamiento.....	38

1.5.5.4. Implantación y monitoreo	39
1.6. Catástrofes.....	40
1.6.1. Concepto.....	40
1.6.2. Clasificación.....	40
1.6.2.1. Catástrofes naturales	40
1.6.2.2. Catástrofes provocados por el hombre.....	41
1.6.3. Costo.....	41
1.7. Razones para prevenir los accidentes y prever las catástrofes.....	41
1.8. Principios de planeamiento.....	42
1.8.1. Diagrama de Pareto.....	42
1.8.2. Diagrama de causa y efecto	43
1.8.3. Histograma.....	43
1.8.4. Diagrama de correlación y regresión.....	44
1.8.5. Hoja de revisión o Check list.....	44
1.8.6. Gráfica lineal	45
1.9. Implementación del Plan de Seguridad e Higiene Ocupacional.....	45
1.9.1. Organización y administración.....	46
1.9.1.1. Comités de seguridad	47
1.9.1.2. Coordinador de Seguridad.....	48
1.9.1.3. Organización en la producción (supervisores).....	53
1.9.1.4. Otros comités	53
1.10. Implementación del Plan de Emergencia.....	54
1.10.1. Programa para el cierre de instalaciones y evacuación	55
1.10.2. Programa para el correcto uso de los teléfonos de emergencia.....	56
1.10.3. Programa para las actividades de organización de emergencia.....	56
1.10.3.1. Actividades normales antes de la emergencia.....	56
1.10.3.2. Actividades de emergencia	57
1.10.3.3. Actividades pasada la emergencia	57
2. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE RIESGOS.....	58

3.1.1.5. Elaboración de cronograma.....	140
3.1.1.6. Elaboración de controles	140
3.1.1.7. Elaboración del presupuesto	140
3.1.2. Diseño de infraestructura para aplicar el programa.....	141
3.1.2.1. Organización de la función de seguridad e higiene	141
3.1.2.2. Elaboración de manuales de normas y procedimientos	141
3.1.2.3. Elaboración de instrumentos de control	144
3.2. Implementación.....	144
3.2.1. Presentación a directivos y mandos medios	144
3.2.2. Motivación.....	145
3.2.3. Capacitación	145
3.2.4. Realización de estudios ergonómicos.....	148
3.2.5. Control del comedor.....	148
3.2.6. Medicina preventiva	150
3.2.7. Control de la limpieza.....	150
3.2.8. Programa de sensibilización respecto a la seguridad.....	151
3.2.9. Reglamento de Seguridad e Higiene de la Superintendencia de Bancos	151
3.3. Prevención y control de incendios	152
3.3.1. Clasificación de los incendios	152
3.3.1.1. Clase "A"	152
3.3.1.2. Clase "B"	152
3.3.1.3. Clase "C".....	153
3.3.1.4. Clase "D"	153
3.3.2. Normas preventivas contra incendios.....	153
3.3.2.1. Fumar y cerillos.....	154
3.3.2.2. Instalaciones y aparatos eléctricos	154
3.3.2.3. Fuego abierto y chispas	155
3.3.2.4. Líquidos inflamables.....	156

3.3.2.5. Características constructivas y la prevención de incendios	157
3.3.2.6. Métodos de extinción del fuego	165
3.3.3. Clasificación de los riesgos	167
3.3.3.1. Riesgo leve (bajo)	167
3.3.3.2. Riesgo ordinario (moderado)	168
3.3.3.3. Riesgo Extraordinario (alto)	168
3.4. Plan de emergencia para incendios	168
3.4.1. Criterios básicos del plan	168
3.4.2. Funciones básicas del plan	171
3.4.2.1. Cadena de mando	172
3.4.2.2. Seguridad de la zona	172
3.4.2.3. Reunión de recursos	173
3.4.2.4. Comunicaciones	173
3.4.3. Recomendaciones en caso de incendio	174
3.5. Planes de emergencia para terremotos, temblores y otros siniestros	176
CONCLUSIONES	177
RECOMENDACIONES	179
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	182
BIBLIOGRAFÍA	184
ANEXOS	186

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

No.	Título	Pag.
1.	Estudio de la proporción de accidentes.....	13
2.	Modelo ILCI de Causalidad de Pérdidas	14
3.	Relación del riesgo, accidente y costo	30
4.	Dimensiones de escalones y rampas.....	87
5.	Efectos de la radiación en el ser humano por exposición única	103
6.	Organigrama Funcional. Superintendencia de Bancos de Guatemala.....	188
7.	Distribución de personal por nivel académico. Superintendencia de Bancos de Guatemala.....	189
8.	Zonas sísmicas de Guatemala.....	192
9.	Extintores.....	208
10.	Significado de los colores de seguridad.....	212
11.	Colores de contraste.	212
12.	Formas geométricas.	213
13.	Proporción de trazo de texto.	214
14.	Procedimiento para la inspección de seguridad.....	218
15.	Organigrama para la función de Seguridad de la Superintendencia de Bancos.....	220
16.	Rutas de evacuación.....	227

TABLAS

No.	Título	Pag.
I.	Causas básicas de pérdida. Factores personales.	20
II.	Causas básicas de pérdida. Factores técnicos.	21
III.	Desastres registrados en Guatemala 1990-1996	187
IV.	Escala de Mercalli de intensidad de los fenómenos sísmicos (12 grados). Desastres registrados en Guatemala 1990-1996	190
V.	Matriz de evaluación de estándares de actividad. Superintendencia de Bancos de Guatemala.	219

GLOSARIO

Administración control de pérdidas	del Aplicación de los conocimientos y técnicas de la administración profesional a aquellos métodos y procedimientos que tienen por objeto específico disminuir las pérdidas relacionadas con los acontecimientos no deseados.
Bióxido	Combinación de un radical con dos átomos de oxígeno.
Calidad	Conjunto de bondades y características de un producto o servicio que satisface plenamente las necesidades del cliente, incluyendo el precio.
Calidad total	Conjunto de esfuerzos, métodos y tecnologías que una compañía o institución aplica en todas sus áreas para que sus productos o servicios (o ambos) satisfagan plenamente las necesidades del cliente.
Contaminación	Presencia de cualquier agente nocivo para determinado medio, sustancia, ser vivo, etcétera, que interfiera con su integridad.

Control de pérdidas	Práctica administrativa que tiene por objeto neutralizar los efectos destructivos de las pérdidas potenciales o reales que resultan de los acontecimientos no deseados, relacionados con los peligros de la operación.
Decibel	Unidad de medida para expresar la intensidad de los sonidos.
Ergonomía	Estudio de la adaptación del ambiente de trabajo al hombre.
Globalización	Tendencia económica mundial que propende a la eliminación de fronteras en las transacciones.
Ohmio	Unidad de resistencia eléctrica.
Productividad	Obtención del máximo resultado de calidad y cantidad de un producto o servicio con el menor esfuerzo y el más bajo costo.

INTRODUCCIÓN

Los riesgos de accidente o catástrofes no pueden soslayarse, aún cuando parezcan remotos, porque al descuidarlos impactan principalmente a las personas: en su integridad, su bienestar y su productividad.

Aunque es válido atender las demandas de seguridad de la organización con miras al incremento de productividad o reducción de costos, el objetivo superior debe ser evitar a la sociedad la pérdida de recursos.

Superintendencia de Bancos es una entidad de banca central, no lucrativa, de función social, dedicada a preservar la confianza del público en el sector financiero, contribuyendo de esta forma a la estabilidad económica y social de Guatemala. No puede decirse entonces, que el interés de la institución en implantar un programa de seguridad e higiene tenga una orientación económica, sino que es el resultado del análisis consciente y ordenado de los factores del entorno que afectan a su personal y su función supervisora.

Este trabajo de tesis pretende proporcionar a la mencionada institución un documento técnico sobre las medidas que se deben adoptar para proteger al personal y los bienes, de forma que minimice la probabilidad de daños y pérdidas humanas y materiales ante la eventualidad de un accidente o fenómeno devastador, que puede

ocurrir en horas laborales con posibilidad de causar daño generalizado. Para el logro de tal objetivo este trabajo se orienta en su primera parte a recopilar los elementos conceptuales que deben tomarse en cuenta en la preparación del programa de seguridad e higiene, para posteriormente, realizar la identificación de las características propias de la Superintendencia de Bancos que se traducen en riesgos para su personal e instalaciones. Finalmente, con base en la identificación y análisis de los riesgos, se presenta una propuesta de acciones para la implantación del programa de seguridad e higiene ocupacional.

OBJETIVOS

General

- Contribuir a la implementación de programas de seguridad e higiene ocupacional que ayuden a la consecución de condiciones de trabajo seguras e higiénicas para el personal de la Superintendencia de Bancos.

Específicos

- Elaborar y presentar a la institución una propuesta del Programa de Seguridad e Higiene Ocupacional y proveer de las herramientas para su posterior actualización
- Identificar los riesgos laborales a que están expuestos los usuarios de las instalaciones de Superintendencia de Bancos
- Mejorar el conocimiento de los riesgos laborales a que están expuestos los trabajadores de la Superintendencia de Bancos y proveerles de elementos que permitan minimizar su impacto

1. MARCO CONCEPTUAL DE LA SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL

1.1. Concepto

La expresión seguridad industrial se utiliza en el sentido de Seguridad Ocupacional, tanto en este capítulo como en posteriores discusiones.

Con el objeto de investigar el significado del concepto “seguridad e higiene ocupacional” se analizará por separado la definición de cada uno de los elementos que lo integran.

“Seguridad es el conjunto de acciones destinado a impedir, controlar, o prevenir los riesgos profesionales para evitar lesiones o daños en los accidentes y conservar nuestra salud”¹

“Seguridad Industrial es el conjunto de procedimientos que tiene como finalidad prevenir los accidentes de trabajo”²

“La Seguridad Industrial es el conjunto de normas, acciones, procedimientos y equipamiento, soportado científicamente a fin de evitar accidentes de trabajo”³

“Higiene industrial es el arte científico que tiene por objeto conservar y mejorar la salud de los trabajadores en relación con el trabajo que desempeñan, teniendo como meta abolir los riesgos profesionales a que están expuestos”⁴

“Higiene industrial es la especialidad profesional ocupada en preservar la salud de los trabajadores en su tarea”⁵

En las definiciones anteriores se identifican los siguientes elementos:

- a) La seguridad ocupacional son normas, procedimientos y acciones
- b) La seguridad ocupacional busca prevenir accidentes
- c) La seguridad ocupacional se limita al ambiente del trabajo
- d) La higiene industrial se dedica a preservar la salud de los trabajadores

Puede decirse entonces que, Seguridad e Higiene Ocupacional es el conjunto de normas, procedimientos y acciones que permiten prevenir accidentes en el trabajo e identificar y controlar factores que deterioren el bienestar del trabajador.

Son muchas las compañías que afirman que sus tres principales preocupaciones son la seguridad, la calidad y la producción, respectivamente; pero el cambio de los paradigmas de la administración de negocios ha influenciado la forma de ver la administración de la seguridad y la ha integrado a la administración de la calidad, esto

es, a la identificación y administración de todas las actividades que contribuyan a los objetivos de la calidad. Desde esta perspectiva, la Seguridad e Higiene Ocupacional ha traspasado el ámbito de las operaciones de transformación - la producción propiamente - para abarcar otras actividades de la organización.

1.2. Objetivos y alcances

El concepto tratado en el título anterior aunque describe el objetivo general de la seguridad e higiene ocupacional, no lo define explícitamente. El campo de la seguridad e higiene ocupacional abarca al personal, elementos físicos, resultados humanos y rentabilidad; y relacionado con ello establece los siguientes objetivos:

1.2.1. Humanitarios

El propósito primordial de las tareas de seguridad ha sido el de evitar lesiones y muertes. La sociedad en su totalidad sufre una pérdida de recursos cuando se producen lesiones. El trabajo perdido no es recuperable. La pérdida en la productividad se compensa parcialmente, bien bajo la forma de impuestos o mediante aumentos en los precios de la mercancía con los cuales cubrir los costos de los seguros.

1.2.2. Reducir costos operativos de producción

El reconocimiento de que el más elevado propósito del trabajo de seguridad es la eliminación de las lesiones humanas no debe llevarnos a descuidar la importancia que

tiene la reducción de los costos como un objetivo de la seguridad. El segundo objetivo general del trabajo de seguridad consiste en reducir los costos de producción u operación, con vistas a la obtención de beneficios. La reducción de costos como finalidad, se orienta a las pérdidas ocasionadas por daños a la propiedad y por dificultades en la producción, así como a los aspectos correspondientes a las lesiones propiamente.

1.2.3. Resultados intangibles

La reducción de costos que se menciona en el apartado anterior se refiere a los costos específicos que pueden ser medidos exactamente, o permitir un cálculo razonable de su importancia. Pueden lograrse, no obstante, ganancias intangibles que no son susceptibles de una medición aproximada siquiera. De ellas la división principal corresponde a los beneficios en la moral del personal y a las relaciones públicas de la empresa.

1.2.4. Moral

Una repetición frecuente de lesiones significa que las operaciones escapan de control, lo que sugiere que la gerencia es incompetente o despreocupada en relación con sus trabajadores. Los trabajadores siguen de mejor gana a gentes a las que tienen confianza, tanto por sus propósitos como por su capacidad.

1.2.5. Relaciones públicas

En el esquema de globalización la competencia imprime a los administradores la conciencia de la importancia que tiene la opinión del cliente. Mientras muchas compañías invierten gran cantidad de dinero en propaganda para conseguir la aprobación pública de sus acciones, niveles adecuados de seguridad proporcionan por sí mismos mejor imagen de la empresa.

Por otro lado el establecimiento de un clima de seguridad, dentro de una cultura de calidad se reflejará en incremento de utilidades, permanencia en el mercado, mejora de métodos, mejores relaciones empresa - proveedor y empresa - cliente, a la vez que contribuirá al logro de los objetivos de calidad.

1.3. Marco regulatorio

Las leyes vigentes en Guatemala que regulan la seguridad e higiene ocupacional se describen a continuación:

1.3.1. Constitución Política de la República de Guatemala decretada por la Asamblea Nacional Constituyente el 31 de mayo de 1985

Artículo 103: Tutelaridad de las leyes de trabajo. Las leyes que regulan las relaciones entre empleadores y el trabajo son conciliatorias, tutelares para los

trabajadores y atenderán a todos los factores económicos y sociales pertinentes. Para el trabajo agrícola la ley tomará especialmente en cuenta sus necesidades y las zonas en que se ejecuta.

**1.3.2. Código de Trabajo, decreto 1441 del Congreso de la República,
Título Quinto, Higiene y Seguridad en el Trabajo, Capítulo Único,
Higiene y Seguridad en el Trabajo**

Artículo 197. Todo patrono está obligado a adoptar las precauciones necesarias para proteger eficazmente la vida, salud y la moralidad de los trabajadores.

Para este efecto debe proceder, dentro del plazo que determine la Inspección general de Trabajo y de acuerdo con el reglamento o reglamentos de este capítulo, a introducir por su cuenta todas las medidas de higiene y de seguridad en los lugares de trabajo que sirvan para dar cumplimiento a la obligación anterior.

Artículo 198. Todo patrono está obligado a acatar y hacer cumplir las medidas que indique el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social con el fin de prevenir el acaecimiento de accidentes de trabajo y de enfermedades profesionales.

Artículo 201. Son labores, instalaciones o industrias insalubres las que por su propia naturaleza puedan originar condiciones capaces de amenazar o de dañar la salud de sus trabajadores, o debido a los materiales empleados, elaborados o desprendidos, o a los residuos sólidos, líquidos o gaseosos.

Son labores, instalaciones o industrias peligrosas las que dañan o puedan dañar de modo inmediato y grave la vida de los trabajadores, sea por su propia naturaleza o por los materiales empleados, elaborados o desprendidos, a los residuos, líquidos o gaseosos; o por almacenamiento de sustancias tóxicas, corrosivas, inflamables o explosivas, en cualquier forma que éste se haga.

El reglamento debe determinar cuáles trabajos son insalubres, cuáles son peligrosos, las sustancias cuya elaboración se prohíbe, se restringe o se somete a ciertos requisitos y, en general, todas las normas a que deben sujetarse estas actividades.

Artículo 202. El peso de los sacos que contengan cualquier clase de productos o mercaderías destinados a ser transportados o cargados por una sola persona se determinará en el reglamento respectivo tomando en cuenta factores tales como la edad, sexo y condiciones físicas del trabajador.

Artículo 203. Todos los trabajadores que se ocupen en el manipuleo, fabricación o expendio de productos alimenticios para el consumo público, deben proveerse cada mes de un certificado médico que acredite que no padecen de enfermedades infecto-contagiosas o capaces de inhabilitarlos para el desempeño de su oficio. A este certificado médico es aplicable lo dispuesto en el artículo 163. (el artículo 163, se refiere a que en el caso de contratación de empleados domésticos, el patrón puede exigir presentación de certificado médico extendido por médico cuyos servicios sean remunerados por el estado, quien extenderá dicho certificado e forma gratuita).

Artículo 204. Todas las autoridades de trabajo y sanitarias deben colaborar a fin de obtener el adecuado cumplimiento de las disposiciones de este capítulo y de sus reglamentos.

Estos últimos deben ser dictados por el Organismo Ejecutivo, mediante acuerdos emitidos por conducto del Ministerio de Trabajo y Previsión social y en el caso del artículo 198, por el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

1.3.3. Reglamento General Sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

Este reglamento está orientado a establecer pautas y restricciones con el fin de prevenir el acaecimiento de accidentes de trabajo y de enfermedades profesionales, de esta cuenta estipula obligaciones y prohibiciones de los patronos y de los trabajadores, así como lo relativo a organizaciones de seguridad.

1.3.3.1. Obligaciones y prohibiciones de los patronos

Son obligaciones de los patronos poner en práctica las medidas adecuadas de seguridad e higiene para proteger la vida, la salud y la integridad corporal de los trabajadores, en lo relativo a:

- Operaciones y procesos de trabajo
- Suministro, uso y mantenimiento de los equipos de protección personal
- Instalaciones y condiciones ambientales
- Resguardo y protección para maquinaria

Son también obligaciones de los patronos:

- Mantener en buen estado de conservación, funcionamiento y uso, la maquinaria, instalaciones y útiles.
- Promover la capacitación de su personal en materia de higiene y seguridad en el trabajo.
- Facilitar la creación y funcionamiento de las "Organizaciones de Seguridad" que recomienden las autoridades respectivas.
- Someter a exámenes médicos a los trabajadores para constatar su estado de salud y su aptitud para el trabajo antes de aceptarlos en su empresa y una vez aceptados, periódicamente para control de su salud.
- Colocar y mantener en lugares visibles, avisos, carteles, etc., sobre higiene y seguridad.

A los patronos les está prohibido:

- Utilizar maquinaria que no cuente con protección en los puntos que tengan movimiento y representen un riesgo para el operador o trabajador.
- Permitir que los empleados ingresen al lugar de trabajo con influencia de alcohol, narcóticos o drogas enervantes.

1.3.3.2. Obligaciones y prohibiciones de los trabajadores

Son obligaciones de los trabajadores:

- Cumplir con las normas sobre seguridad e higiene que tengan por finalidad protegerle en su vida, salud e integridad corporal.
- Atender indicaciones que se le den en lo que se refiera a al uso y conservación del equipo de protección personal y uso y mantenimiento de las protecciones de la maquinaria.

Se prohíbe a los trabajadores:

- Impedir que se cumplan las medidas de seguridad.
- Dañar, destruir o remover los dispositivos de protección de los equipos.
- Dañar o destruir los equipos de protección personal o negarse a usarlos sin motivo justificado.

1.3.3.3. Organizaciones de seguridad

Todo lugar de trabajo debe contar con una “organización de seguridad”, que puede ser un comité de seguridad integrado con igual número de representante de los trabajadores y del patrono.

Una de las razones que justificarían los resultados inadecuados en materia de seguridad en Guatemala, no obstante la legislación, podría ser la costumbre de pasar a otro la responsabilidad, cosa que sucede cuando es la autoridad la que dicta la solución a un problema. Aun cuando las leyes indican claramente quién debe cumplir con determinada obligación, puede observarse muy poca iniciativa en cuanto al cumplimiento del espíritu de la ley. Asimismo, la patente despreocupación por el conocimiento de la legislación en materia de seguridad y la falta de coercitividad por parte de las autoridades complementa esta justificación.

1.4. Accidentes

1.4.1. Concepto

El primer paso en la prevención de accidentes es comprender lo que se está tratando de prevenir.

El accidente puede ser definido como “un suceso, incontrolado e indeseable que interrumpe el desarrollo normal de una actividad, provoca, casi provoca, o que tiene el potencial para provocar perjuicio a la gente, daño a la propiedad o pérdida en el proceso”. Es el resultado del contacto con una sustancia o una fuente de energía (química, térmica, acústica, mecánica, eléctrica, etc.) sobre el límite crítico del cuerpo o estructura. Desde el punto de vista de las personas, el contacto puede ocasionar un corte, una quemadura, abrasión, fractura, etc., o una alteración de, o interferencia con una función normal del cuerpo (cáncer, asbestosis, asma, etc.). Desde el punto de vista de la propiedad, puede ocasionar incendio, rotura, distorsión, etc.

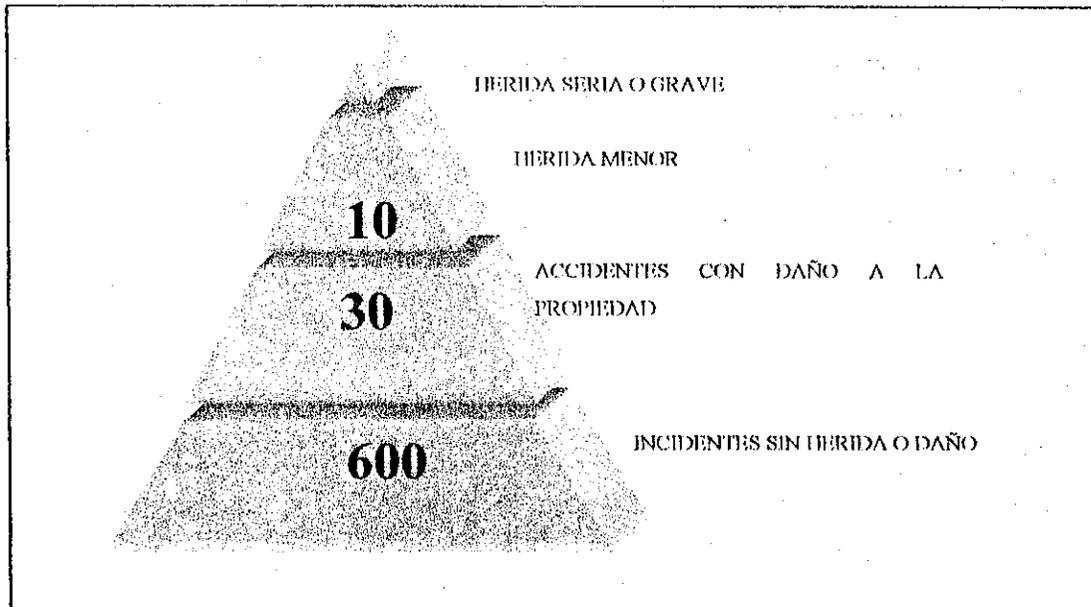
Es común, sin embargo, escuchar que un accidente es un evento que exclusivamente causa daño. Este es un concepto simplista y muy difundido, en mucho debido al lenguaje de organismos internacionales para definir los “accidentes registrables” como los que provocan una desgracia, hospitalización, días de trabajo perdidos, tratamiento médico, cambio o terminación del trabajo, o pérdida de la conciencia. Los accidentes menores que no tienen estas consecuencias no son “accidentes registrables”.

Según Heinrich⁶ los daños físicos se producen solo en el 10% de los accidentes, el 90% restante se podrían denominar más que accidentes “accidentes que por poco producen daño físico”. Éstos son llamados incidentes. En relación con la seguridad, salud ocupacional e incendio, el “incidente” generalmente se utiliza como “casi pérdida” o “casi accidente y es tan importante estudiarlo como los accidentes que producen pérdida, especialmente aquellos con alto potencial de daño (HIPO= High Potential).

El incidente puede describirse como un suceso no deseado, el que bajo circunstancias levemente diferentes, podría haber ocasionado perjuicio a las personas, daño a la propiedad o pérdida en el proceso. Al igual que el accidente, es el resultado del contacto con una sustancia o fuente de energía pero en este caso, no excedió el límite crítico del cuerpo o estructura.

Es conveniente investigar causas y predictores de accidentes, en complemento a la investigación del daño físico, porque la ocurrencia de lesiones o daños debidos a un accidente es en gran medida fortuita. Estos dependen de muchos factores, como destreza, reflejos, condición física, la parte del cuerpo que ha sido herida, etc., como también, de la cantidad de energía intercambiada, qué barreras estaban en su sitio, si se estaba o no usando equipo de seguridad, etc. En consecuencia, los “accidentes que por poco ocasionan daño físico” hoy, pueden ser los accidentes registrables mañana, si no se determinan y eliminan las causas.

Figura 1 Estudio de la proporción de accidentes



Fuente: Frank E. Bird y George German. *Liderazgo práctico en el control de pérdidas*. (USA: International Loss Control Institute)

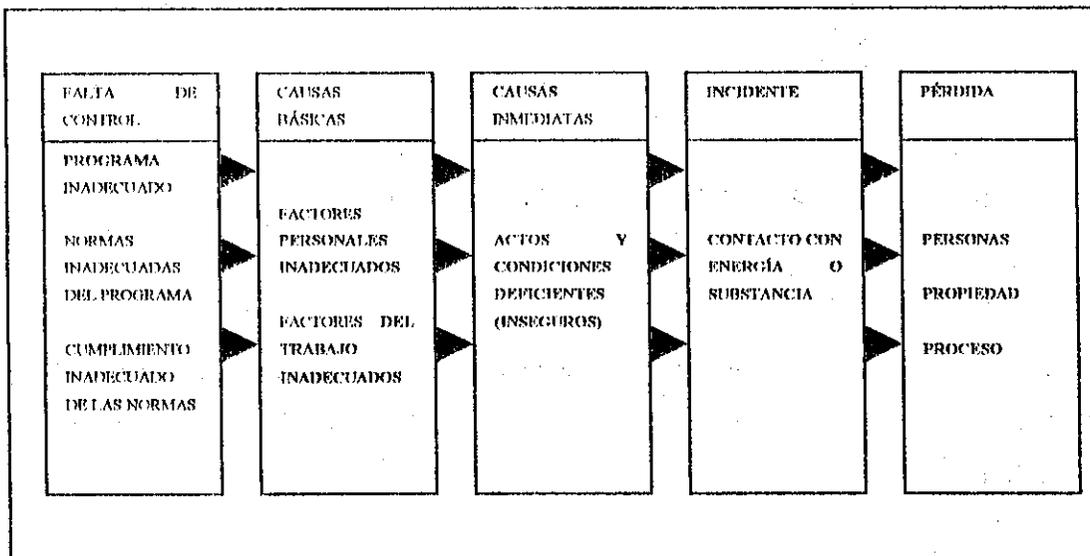
1.4.2. Modelo ILCI de causalidad de pérdidas

Se han propuesto muchos modelos conceptuales del proceso del accidente, para efectos de esta investigación se profundizará en el modelo de causalidad de pérdida (Modelo ILCI).

La explicación general más aceptada sobre cómo ocurre un accidente proviene de Heinrich⁷. Se denomina teoría “secuencial” o del “dominó”, que se deriva de la descripción original de Heinrich de la ocurrencia de un accidente como la culminación natural de una serie de sucesos o circunstancias, cada uno depende del otro y sigue al otro, constituyendo así una secuencia que se puede comparar con una hilera de fichas de dominó colocadas verticalmente y alineadas en tal relación recíproca que la caída de la primera ficha precipita la caída de toda la hilera.

Según esta teoría, los programas de prevención de accidentes detienen “la secuencia del accidente” eliminando uno de los elementos que lo provoca. Los puntos críticos de este modelo se presentan en la Figura 2.

Figura 2. Modelo ILCI de causalidad de pérdidas



Fuente: Frank E. Bird y George L. German. *Liderazgo práctico en el control de pérdidas*. (USA: International Loss Control Institute).

1.4.2.1. Falta de control

Las causas básicas son los orígenes de las prácticas y condiciones inseguras. Sin embargo, no son el comienzo de la causa y la secuencia resultante. Lo que comienza la secuencia, terminando en pérdidas es la falta de control.

El control es una de las cuatro funciones esenciales de la administración. La persona que administra profesionalmente, conoce el programa de control, conoce las normas, planifica y organiza trabajo para satisfacer las normas, mide su propio desempeño y el de los demás, evalúa resultados y necesidades, encarga y, en forma constructiva, corrigen las ejecuciones. Sin el control administrativo comienza la secuencia de accidentes y se desatan los factores causales que originarán la pérdida, a menos que se corrija a tiempo.

En la falta de control pueden identificarse tres razones comunes: 1) Programa inadecuado, 2) Normas inadecuadas de programa, 3) Acatamiento inadecuado de las normas.

Para entender mejor las circunstancias que originan las causas de sucesos no deseados es útil considerar los elementos importantes o sub sistemas. Los siguientes elementos sirven para codificar y realizar investigaciones estadísticas de las causas que originan los accidentes

1.4.2.1.1. El agente

Es el objeto, substancia, radiación o persona más estrechamente asociada con el acontecimiento. Una agrupación de los distintos agentes puede ser la siguiente:

- a) Animales (insectos, serpientes, salvaje, doméstico, etc.).
- b) Calderas y recipientes a presión (calderas de vapor, supercalentador, condensador, digestor, tubería a presión, etc.).
- c) Productos químicos (explosivos, vapores, humos, corrosivos, venenos), transportadores (bandas, cadenas y otros tipos).
- d) Polvos (de asbesto, sílica, carbón, plomo, explosivos), aparatos eléctricos (motor, generador, reóstato, interruptor).
- e) Elevadores (de personas o carga, eléctricos, de vapor, hidráulico, actuado a mano, etc.).
- f) Herramientas de mano (hacha, cuchilla, cinzel, martillo, desarmador, lima).
- g) Sustancias altamente inflamables y calientes (laca, vapor, otras).
- h) Aparatos para levantar cargas (grúa, torre de perforación, draga).
- i) Máquinas (torno, prensa, sierra de banda, prensa para perforar).
- j) Equipo para transmisión mecánica de energía (flecha, cojinetes, poleas, engranajes).
- k) Generadores de energía y bombas (máquina, compresor, ventilador, soplador).
- l) Sustancias que producen radiación (radio, ultravioleta, X).
- m) Superficies de trabajo (piso, rampa, camino, escalera, escala, andamio).
- n) Misceláneos (aberturas en el piso, ventanas, otros).

1.4.2.1.2. La parte del agente

La porción del agente que está más íntimamente asociado con la lesión (por ejemplo polea, banda, engranaje).

1.4.2.1.3. El tipo de accidente

Es la forma o modo de contacto entre el agente y la víctima y aún sus efectos secundarios, golpe, caída, herida, etc.

1.4.2.1.4. La condición insegura

Es la característica o condición de riesgo que existe en la maquinaria, el equipo, las instalaciones, la herramienta y los procedimientos.

1.4.2.1.5. El acto inseguro

Riesgo que se origina principalmente de la falta de atención a las normas, procedimientos y métodos de trabajo, también depende de las instrucciones incorrectas y las deficiencias de planeación del trabajo.

1.4.2.1.6. El factor personal de inseguridad

Es cualquier deficiencia o alteración mental, psíquica o física que permita el acto inseguro. Los factores personales inseguros acerca de los cuales se debe investigar son:

- a) Actitud insegura
- b) Falta de conocimiento o habilidad
- c) Defectos corporales (vista defectuosa, mala audición, etc.)
- d) Estado mental (nerviosismo, fatiga, etc.)

1.4.2.2. Causas básicas

Las causas básicas son las enfermedades o causas reales tras los síntomas; las razones por las que ocurren los actos inseguros; los factores que, una vez identificados, permiten un significativo control de dirección. Se les denomina también causas fundamentales, causas reales, causas implícitas o causas colaboradoras.

Las causas básicas ayudan a explicar por qué la gente realiza prácticas inseguras y explicar la existencia de las condiciones inseguras.

Es útil considerar las causas básicas divididas en dos categorías importantes. La categoría de factor personal que se refiere a una conducta impropia de la persona, derivada de:

- Capacidad física/fisiológica inadecuada
- Capacidad mental /psicológica inadecuada
- Tensión física o fisiológica
- Tensión mental o psicológica
- Falta de conocimiento
- Falta de habilidad
- Motivación deficiente, que se describen en la Tabla I.

La categoría de factor técnico se refiere a las condiciones defectuosas del ambiente de trabajo. Los factores técnicos se relacionan con:

- Técnicas en la empresa,

- Organización empresarial.
- Adquisición incorrecta
- Herramienta – equipo – materiales inadecuados
- Normas laborales deficientes
- Uso y desgaste
- Abuso o maltrato, estos subfactores se describen en la Tabla II.

1.4.2.3. Causas inmediatas

Las causas inmediatas de los accidentes son las circunstancias que preceden inmediatamente al contacto. Generalmente, puede verse o sentirse. Con frecuencia se les llama “actos inseguros”(comportamiento que podría permitir la ocurrencia de un accidente) y “condiciones inseguras”(circunstancias que podrían permitir la ocurrencia de un accidente). Son también llamadas “prácticas subnormales” y “condiciones subnormales”.

La experiencia ha demostrado que en prácticamente todos los casos, los accidentes son causados por más de un factor. Es deseable por lo tanto tratar de identificar las condiciones físicas poco seguras así como las acciones personales no seguras que puedan ser consideradas responsables en la mayor parte de las lesiones. Con esta información será posible investigar cada caso para determinar cuál de los factores ha sido el responsable.

Tabla I. Causas básicas de pérdida. Factores personales

- Capacidad Física/Fisiológica Inadecuada	- Tensión Mental o Psicológica
- Inapropiada altura, peso, talla, fuerza, alcance, etc.	- Sobrecarga emocional
- Reducida amplitud del movimiento corporal	- Fatiga debido a la carga o velocidad de la tarea mental
- Capacidad limitada para mantener posiciones corporales	- Demandas extremas de opinión/decisión
- Sensibilidad a sustancias o alergias	- Rutina, monotonía, demanda para vigilancia no eventual
- Sensibilidad a los extremos sensitivos (temperatura, sonido, etc.)	- Demandas extremas de concentración/percepción
- Deficiencia de la visión	- Actividades "sin sentido" o "degradantes"
- Deficiencia de la audición	- Direcciones que causan confusión
- Otras deficiencias sensitivas (tacto, gusto, olfato, equilibrio)	- Peticiones conflictivas
- Incapacidad respiratoria	- Preocupación por problemas
- Otras incapacidades físicas permanentes	- Frustración
- Incapacidades temporales	- Enfermedad mental
- Capacidad Mental/Psicológica Inadecuada	- Falta de Conocimiento
- Temores y fobias	- Falta de experiencia
- Disturbios emocionales	- Orientación deficiente
- Enfermedad mental	- Adiestramiento inicial inadecuado
- Nivel de inteligencia	- Deficiente modernización del adiestramiento
- Capacidad para comprender	- Indicaciones mal entendidas
- Juicio	- Falta de Habilidad
- Coordinación	- Deficiente instrucción inicial
- Tiempo de reacción	- Práctica insuficiente
- Aptitud mecánica	- Ejecución poco frecuente
- Aptitud de aprendizaje	- Falta de preparación
- Memoria	- Motivación Deficiente
- Tensión Física o Fisiológica	- Se premia la ejecución inadecuada
- Herida o enfermedad	- Se castiga la ejecución adecuada
- Fatiga debido a la carga o duración de la tarea	- Falta de incentivos
- Fatiga debido a la falta de descanso	- Frustración
- Fatiga debido a sobrecarga sensitiva	- Agresión
- Exposición a riesgos contra la salud	- Intento de ahorrar tiempo o esfuerzo
- Exposición los extremos de temperatura	- Tratar de evitar la incomodidad
- Insuficiencia de oxígeno	- Tratar de captar la atención
- Variación de la presión atmosférica	- Presión por observación constante
- Movimiento restringido	- Supervisión ejemplar
- Insuficiencia de azúcar en la sangre	- Retroalimentación de funcionamiento deficiente
- Drogas	- Deficiente refuerzo del comportamiento adecuado
	- Incentivos de producción

Fuente: Frank E. Bird y George L. German. *Entrenzo práctico en el control de pérdidas*. (USA: International Loss Control Institute).

Tabla II. Causas básicas de pérdida. Factores técnicos

<ul style="list-style-type: none"> - Supervisión y Dirección Deficientes - Denuncia de relaciones poco claras o conflictivas - Asignación de responsabilidad poco clara o conflictiva - Delegación insuficiente o inadecuada - Dar políticas, procedimientos, prácticas o pautas de acción inadecuadas - Dar objetivos, metas, normas que se contraponen - Deficiente programación o planificación del trabajo - Deficiente instrucción/orientación y/o preparación - Entrega de documentos inadecuados de referencia, instrucciones y publicaciones de asesoramiento - Deficiente identificación y evaluación de exposiciones de pérdida - Falta de conocimiento laboral supervisor/administrativo - Equiparar en forma deficiente las calificaciones y los requisitos de trabajo/tarea - Medición y evaluación deficiente de la ejecución - Retroalimentación de funcionamiento deficiente o incorrecta - Ingeniería Inadecuada - Evaluación insuficiente de revelaciones de pérdidas - Consideración deficiente de factores/ergonómicos humanos - Normas deficientes, especificaciones y/o criterios de diseño - Control inadecuado de la construcción - Descubrimientos deficientes e aptitudes operacionales - Inspección deficiente de la operación inicial - Evaluación deficiente de cambios - Mantenimiento Deficiente - Preventivo - Correctivo - Normas de trabajo Deficientes - Desarrollo de Normas - Comunicación de las Normas - Mantenimiento de las Normas 	<ul style="list-style-type: none"> - Deficiencia en las Adquisiciones - Especificaciones deficientes sobre los requerimientos - Búsqueda inadecuada de material/equipo - Deficiencia en las especificaciones a los vendedores - Modalidad o rutas de embarque inadecuada - Inspección deficiente y aceptación en la recepción - Comunicación inadecuada de las informaciones (datos) sobre seguridad y salud - Manejo inadecuado de los materiales - Almacenamiento inadecuado de los materiales - Transporte inadecuado de los materiales - Identificación deficiente de los puntos peligrosos - Disposición inadecuada de salvamento y /o desechos - Herramienta y Equipo Inadecuado - Evaluación deficiente de necesidades y riesgos - Consideraciones humanas inadecuadas - Normas o especificaciones deficientes - Disponibilidad inadecuada - Deficiente ajuste/preparación/mantenimiento - Salvamento y reclamación inadecuada - Remoción inadecuada y reemplazo de artículos apropiados - Uso y desgaste - Planificación inadecuada de uso - Extensión inadecuada de la vida en servicio - Deficiente inspección/control - Deficiente carga o proporción de uso - Mantenimiento deficiente - Uso por parte de personas no calificadas o sin preparación - Uso para propósitos indebidos - Abuso o maltrato - Permitido por la supervisión - No permitido por la supervisión
--	--

Fuente: Frank E. Bird y George L. German. *Liderazgo práctico en el control de pérdidas*. (USA: International Loss Control Institute).

1.4.2.3.1. Las condiciones inseguras

Son aquellas que se presentan debido a defectos en la situación, errores en el diseño, planeación defectuosa u omisión de los requerimientos esenciales en el diseño u omisión de los requerimientos esenciales de seguridad para mantener un ambiente relativamente libre de riesgos. Las siguientes son siete categorías en las que cabe agrupar las condiciones físicas inseguras:

- a) Protección mecánica inadecuada.
- b) Situación defectuosa del equipo (por ejemplo áspero, cortante, resbaloso, podrido, corroído, raído, composición inferior, quebrado).
- c) Construcciones o diseño poco seguro.
- d) Proceso, operación o disposición riesgosa (por ejemplo: amontonamiento inseguro, apilado, almacenado, espacio entre montones congestionado, amontonamiento, sobre carga, etc.).
- e) Iluminación inadecuada o incorrecta.
- f) Ventilación inadecuada o incorrecta.
- g) Vestidos o accesorios poco seguros (vestido muy suelto, ausencia de guantes, delantales, zapatos, respiradores, cuando son necesarios, o mal estado de los mismos).

1.4.2.3.2. Los actos inseguros

Son aquellos tipos de conducta que producen accidentes. Al indicar esta categoría no es del caso investigar las razones de la conducta de la persona en cuestión. Todo lo que interesa en este caso es la relación de los actos inseguros realizados por la persona.

Las siguientes son ocho clasificaciones de actos personales que pueden resultar en la producción de accidentes:

- a) Realizar operaciones para las cuales no ha sido concedido permiso por el supervisor.
- b) Quitar los dispositivos de seguridad, o modificar su operación, de forma que resulten ineficaces.
- c) Operar a velocidades poco seguras.
- d) Uso de equipo poco seguro o inadecuado (por ejemplo: usar un cincel con cabeza de hongo, utilizar las manos en lugar de una brocha para quitar las esquirlas de una máquina cortante, utilizar un desarmador de tamaño inadecuado en función de la hendidura de en la cabeza del tornillo, etc.).
- e) Usar el equipo en forma poco segura.
- f) Jugar, hacer burlas, insultar, etc.
- g) No usar adecuadamente el vestido y los dispositivos protectores personales.

Según el Instituto Técnico de Capacitación y Productividad – INTECAP - un 80% de los accidentes corresponde a actos inseguros y el 20% a condiciones inseguras. No obstante ello, se ha confirmado que 80% de los errores que comete la gente, son resultado de factores sobre los cuales sólo la administración tiene control.

La teoría ergonómica subraya que la mayoría de actos inseguros son inducidos por el diseño y asimismo son previsibles por éste. Esto sugiere que las máquinas, los lugares de trabajo, las herramientas, los métodos, las tareas y las condiciones físicas deben diseñarse para que sean compatibles con las capacidades y limitaciones psicológicas y físicas de la gente.

Un programa de seguridad que orienta sus esfuerzos a las causas directas -- actos y condiciones inseguras -- identifica parcialmente las acciones correctivas a tomar. Frecuentemente, las causas indirectas desempeñan un papel también importante en los hechos que provocan accidentes. Estas causas indirectas incluyen:

- a) Lugar de trabajo, herramientas, maquinaria u otras condiciones físicas o aspectos del ambiente que inducen a errores o han sido diseñados o mantenidos en forma negligente.
- h) Relación incompatible entre el trabajador y el trabajo (tarea).
- i) Falla de la administración para iniciar, sostener o proporcionar un clima para un programa de seguridad bien diseñado y bien implementado.
- j) Falta de cumplimiento de las normas recomendadas o requeridas para la práctica segura del trabajo o condiciones seguras de trabajo.
- k) Falta de conocimiento o de habilidad (de la administración o de los trabajadores).
- l) Actitud inadecuada del trabajador o de la administración. Según esto, se confiere responsabilidad por las causas del accidente a descuidos administrativos.

1.4.2.4. Incidente/Contacto

Este es el suceso que precede la pérdida: el contacto que podría o que causa el perjuicio o daño. Cuando se permite que existan las causas potenciales de accidentes, estará siempre abierto el camino para un contacto con una fuente de energía sobre el límite crítico del cuerpo o estructura.

Algunos de los tipos más comunes de transferencia de energía son los siguientes:

- a) Aplastamiento.
- b) Golpeado por.

- c) Golpeado contra.
- d) Caída a niveles más bajos (ya sea por que el cuerpo caiga o que caiga el objeto y golpee al cuerpo).
- e) Caída en el mismo nivel (resbala y cae, se da vuelta).
- f) Rozadura, punzada o rasguño.
- g) Sobreesfuerzos.
- h) Contacto (con corriente eléctrica).
- i) Contacto (con temperaturas extremas).
- j) Contacto (con fuentes de radiación, sustancias cáusticas, tóxicas o nocivas).

El pensar en el accidente en términos de un contacto e intercambio de energía, ayuda a estructurar el pensamiento sobre los medios de control. Un casco, por ejemplo, no evita el contacto con un objeto que cae, pero podría absorber y/o desviar parte de la energía y evitar o minimizar el daño.

1.4.2.5. Pérdida

El resultado de un accidente es la "pérdida". Las pérdidas más obvias son el daño a las personas, a la propiedad o al proceso. Existen pues, pérdidas que involucran personas, propiedad, proceso y utilidades.

Una vez que ha ocurrido la secuencia, el tipo y grado de la pérdida son fortuitos. El efecto puede ser, desde una magulladura o abolladura hasta muertes múltiples o pérdida de las instalaciones. Las acciones para minimizar la pérdida en esta etapa de la secuencia, incluyen acciones como primeros auxilios y cuidado médico oportuno y

adecuado, rápido control del fuego, oportuna reparación del equipo e inspecciones dañadas, implementación eficiente de planes de acción de urgencia y una efectiva rehabilitación de la gente al trabajo.

El mejor modo que se conoce para minimizarlos, es usar tanto los aspectos humanos, como los económicos para motivar el control de los accidentes que dan origen a las pérdidas.

1.4.3. Clasificación

1.4.3.1. Accidente común

Es el que ocurre en cualquier lugar y que no tiene nada que ver con el trabajo.

1.4.3.2. Accidente de trabajo

El que ocurre realizando un trabajo al servicio de la empresa.

1.4.3.3. Accidente sin lesión

Es el que ocasiona pérdidas materiales; este tipo de accidente puede afectar materiales, productos, maquinaria, equipo e instalaciones. Dependiendo de su magnitud, puede alterar los planes de producción de la empresa.

1.4.3.4. Accidente con lesión

Afecta la salud humana causando incapacidad temporal, incapacidad permanente o la muerte.

1.4.4. Costo

En mucho, las decisiones de la alta dirección tienen orientación financiera, de esa cuenta, es necesario que las cifras demuestren que las actividades de la seguridad no son una pérdida financiera para la institución, y que justifiquen la existencia continuada de la seguridad aún cuando los niveles de utilidad disminuyan. El valor de la labor de seguridad dentro de la institución puede ser indicada por muchos procedimientos, pero la forma más efectiva es presentarla como función del dinero, mediante reducción de los costos.

Hay dos clases de costos que son resultado de los accidentes: el costo asegurado y el costo no asegurado. Existe correspondencia entre los conceptos de costos asegurados con costos directos y costos no asegurados con costos indirectos. Existe, sin embargo, una ventaja psicológica al pasar de la expresión "indirecto" a la de "no asegurado". La alta dirección se ha inclinado a considerar las primas de seguros o la contribución al Seguro Social como el costo de sus lesiones y accidentes y ha despreciado otros costos. Cuando un trabajador dejaba caer una pieza de fundición sobre el suelo, lesionándose un pie y rompiendo la pieza, muchos consideraban el dinero pagado por la compañía de seguros a un doctor, o el costo de la atención médica por el Seguro Social como un costo directo de ocurrencia, pero consideraban que la pérdida de valor de la pieza de

fundición era absorbida por la compañía sólo como costo indirecto. Calificar a los daños en la propiedad y otras pérdidas en la protección como “no aseguradas” tiende a poner de relieve que hay costos más directos e inevitables que la cuenta por servicios médicos.

1.4.4.1. Costo directo o asegurado

Es el total de gastos que se fijan como consecuencia de las obligaciones para con los empleados expuestos a los riesgos inherentes al ejercicio del trabajo, el servicio médico y hospitalario a los accidentados y sus respectivas indemnizaciones, ya sean diarias o por incapacidad permanente.

1.4.4.2. Costo indirecto o no asegurado

Incluye todos los gastos de fabricación, costo de oportunidad y demás factores cuya incidencia varía de acuerdo con la industria. Los elementos del costo no asegurado se presentan a continuación:

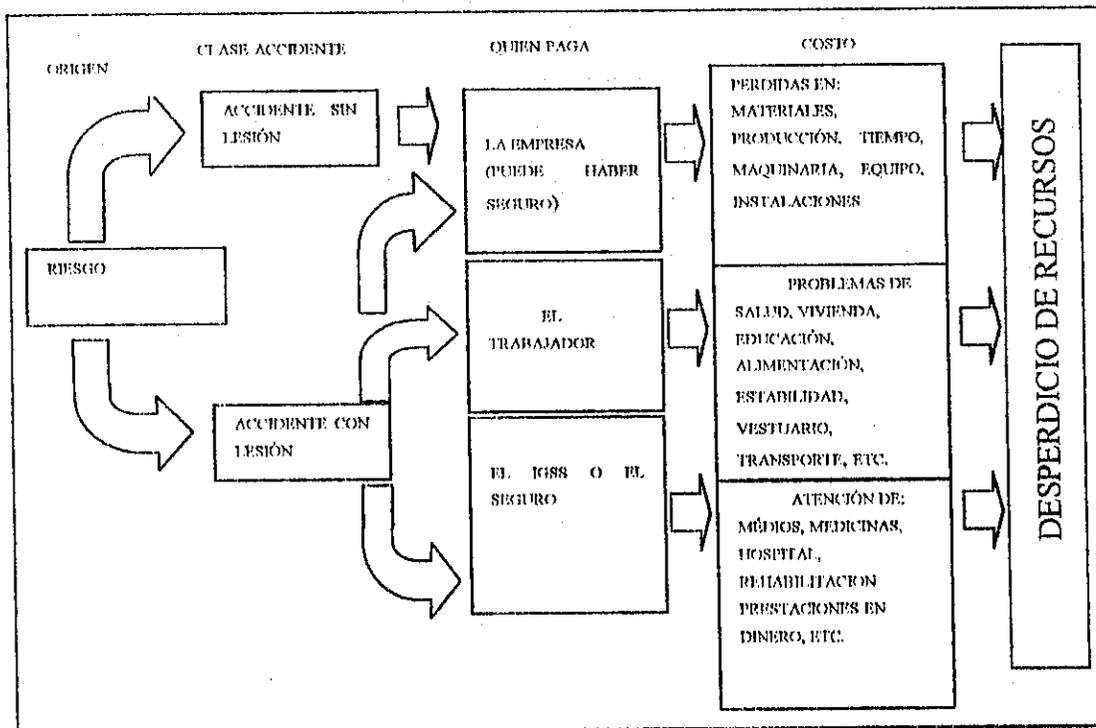
- a) Costo de los salarios pagados por el tiempo perdido por trabajadores que no resultaron lesionados.
- b) El costo neto necesario para reparar, reemplazar y poner en orden los materiales y equipo que resultaron perjudicados en el accidente.
- c) Costo de los salarios pagados por el tiempo perdido por los trabajadores lesionados, distintos de los pagos por compensación a los trabajadores.
- d) Costos debidos al trabajo extra que resultó necesario por causa de un accidente.

- e) Los costos de los salarios pagados a los supervisores, en tanto su tiempo es necesario para cubrir actividades que son consecuencia de la lesión.
- f) Costo en salarios debidos a la producción disminuida por parte del trabajador lesionado después de su retorno a la tarea.
- g) Costo correspondiente al período de aprendizaje del nuevo trabajador.
- h) Costos médicos no asegurados soportados por la compañía.
- i) Costo del tiempo por la supervisión superior y por los trabajadores administrativos investigando o procesando las formas de aplicación correspondiente a las compensaciones.
- j) Costos relacionados con intereses o pérdidas de mercado o reclamaciones.

Se estima que la relación de costos directos a indirectos es de uno a cuatro, es decir, el costo indirecto del accidente es cuatro veces el costo directo.

Respecto de la lesión, dependiendo de su gravedad, puede ser atendida en la empresa sin causar incapacidad o puede requerir determinado período de hospitalización, llegando a casos más complejos tales como análisis de dos o cuatro extremidades (paraplejía y cuadriplejía) o causar la muerte física del accidentado. Cuando la víctima queda incapacitada de manera permanente para efectuar el trabajo para el que estaba entrenada y con ello, se ve limitada en forma parcial o total para devengar salario, el daño se traslada a su familia y con las consecuentes limitaciones de desarrollo socio económico.

Figura 3. Relación del riesgo, accidente y costo



Fuente: Guatemala, Instituto Técnico de Capacitación y Productividad. **Seguridad e higiene industrial.**
 (Guatemala: INTICAP 1993)

1.5. Riesgos

1.5.1. Concepto

Las organizaciones, al igual que las personas, están expuestas a eventos que les pueden provocar pérdidas y quizá costar su propia existencia. Estos eventos son

consecuencia de descuidos o actitud criminal, tales como los casos de incendio, robo, accidentes, o bien, pueden derivarse de fenómenos de la naturaleza, como terremotos, inundaciones, huracanes, etc. Para el análisis de estos eventos es necesario introducir el concepto de riesgo. Entre las definiciones más conocidas se encuentran las siguientes:

Eric Kohler dice que riesgo “es el grado de probabilidad de pérdida”⁸

Mark R. Grence define el riesgo como “la incertidumbre de que un suceso pueda ocurrir”⁹

La American Management Associations se refiere al riesgo como “la incertidumbre de que ocurra y/o el resultado de un acontecimiento o negocio arriesgado o especulación que involucra los intereses de la compañía”

De las anteriores definiciones se desprende que un riesgo puede definirse como la probabilidad de que un suceso ocurra y provoque pérdidas. Podemos, sin embargo, profundizar más en este concepto orientándolo a la actividad laboral. En ese sentido, puede hablarse de un riesgo profesional, que se define como las situaciones que involucran la probabilidad de que un suceso ocurra y provoque un accidente laboral.

1.5.2. Clasificación

Los riesgos se clasifican en dos grandes grupos: puros y especulativos.

1.5.2.1. Riesgos puros

Aquellos que implican una pérdida financiero o daños a las operaciones o bienes, tanto materiales como humanos. Los más se pueden clasificar en tres grandes grupos, a saber:

- a) De actos fortuitos,
- b) De actos criminales y
- c) Intangibles

1.5.2.1.1. Riesgos por actos fortuitos

De los activos.

- a) De su existencia:
 - Incendio, rayo, explosión
 - Temblor, terremoto
 - Huracán, ciclón, tempestad
 - Granizo, mojadura, derrame de aspersores
 - Humo, corto circuito, arcos voltaicos
- b) De su transporte:
 - Volcadura, daño, extravío
 - Mojadura, hundimientos
- c) De su montaje:
 - Errores durante el montaje
 - Impericia, descuido, sabotaje individual de obreros y empleados

- Caída de partes del objeto que se monta como consecuencia de rotura de cables o cadenas, hundimientos o deslizamiento del equipo de montaje u otros incidentes análogos
- Robo con violencia de la propiedad o destrucción
- Incendio, rayo, explosión, helada, granizo, etc.

1.5.2.1.2. Del factor humano

Comprende a los funcionarios y empleados.

- Muerte prematura, accidentes
- Enfermedades, invalidez

1.5.2.1.3. Riesgos contractuales

Son los que provienen de un contrato.

- Daño a edificios rentados, por incendio o explosión
- Daños a equipo durante su instalación

1.5.2.1.4. Responsabilidad civil

Se derivan de la obligación legal que tiene una persona física o moral de reparar a otra un daño o un perjuicio ocasionado por una acción u omisión en:

- a) Bienes
 - Por accidentes
 - Por defectos en el diseño o manufactura de productos
- b) Personas
 - Por accidentes
 - Por defectos en el diseño o manufactura de productos

1.5.2.1.5. Riesgos por actos criminales

- a) De empleados
 - Abuso de confianza
 - Sabotaje individual
 - Deshonestidad
- b) De terceros
 - Robo de efectivo con o sin violencia
 - Robo de mercancías con o sin violencia
 - Asalto, vandalismo, abuso de confianza
 - Atraco a mensajero

1.5.2.1.6. Riesgos intangibles

Pérdida de utilidades por:

- Rayo, incendio o explosión
- Temblor o terremoto
- Privación de rentas o del valor rentable
- Muerte de personal clave

1.5.2.2. Riesgos especulativos

Aquellos que además de presentar la tendencia natural de causar pérdidas son los que pueden producir utilidades, con la peculiaridad que no son asegurables. Los más comunes entre los que repercuten negativamente en las utilidades, se pueden clasificar en los siguientes grupos:

- a) Técnicos.
- b) Producción.
- c) Mercado.
- d) Financieros.
- e) Económicos.
- f) Sociales.
- g) Políticos.
- h) Desacreditadores

1.5.3. Valuación de riesgos

La valuación de riesgos consiste en las acciones necesarias para descubrir los peligros a que está expuesta la organización y las causas que los provocan, así como los daños que pueden ocasionar. Para lograrlo se utilizan procedimientos sistemáticos en las áreas de la organización, las cuales deben actualizarse a través de revisiones periódicas.

Los principales pasos de la valuación de los riesgos son:

- a) Identificar áreas potenciales de riesgos.
- b) Preparar cuestionarios para detectar riesgos.
- c) Inspeccionar físicamente las instalaciones y el desarrollo de las principales operaciones.
- d) Entrevistar a los responsables de las instalaciones u operaciones para confirmar la existencia de los riesgos detectados o localizar otros ocultos.
- e) Clasificar los riesgos según su gravedad (monto posible de daños) y probabilidad de ocurrencia.

1.5.4. Costo de pérdidas

Las pérdidas son consecuencia de la materialización de un riesgo y conllevan incertidumbre, costos de producción más altos, mantenimiento de liquidez, planeamiento a corto plazo.

Pueden identificarse pérdidas directas: daño a bienes o personas, materiales repuestos, mano de obra, remoción de escombros. Las pérdidas directas son interrupción de negocios, tiempo perdido, multas y procesos legales, reentrenamiento del personal.

1.5.5. Administración de riesgos

El proceso gerencial que busca minimizar los efectos de los riesgos de pérdida puros sobre la empresa en la forma más eficiente posible.

Los objetivos de la administración de riesgos pueden separarse en aquellos a lograr antes de que la pérdida ocurra y aquellos que se busca obtener una vez el siniestro ha ocurrido.

Los objetivos postpérdida buscan preparar a la empresa para que en caso de un siniestro pueda lograr desde su supervivencia hasta mantener sus proyectos de crecimiento y desarrollo.

Los objetivos prepérdida son comunes a toda actividad empresarial:

- Reducir la incertidumbre sobre las consecuencias de los riesgos postpérdida y por lo tanto menor ansiedad para los responsables
- Cumplir con los requisitos externos
- Mantener su contribución tanto para la sociedad en general como la comunidad donde se desenvuelve en forma inmediata

El proceso de la Administración de riesgos se divide así:

1.5.5.1. Identificación

Identificar los riesgos puros a los que está expuesta la empresa. Es importante porque aquellos riesgos que no sean identificados no recibirán tratamiento.

1.5.5.2. Análisis

Una vez realizada la identificación de los riesgos, éstos se analizan con el propósito de establecer el efecto que tendrían sobre la empresa.

1.5.5.3. Tratamiento

Existen dos técnicas disponibles para el tratamiento de los riesgos puros: técnicas de control y técnicas de financiamiento.

1.5.5.3.1. Técnicas de control

Entre las técnicas de control están:

- a) **Eliminación:** una forma de evitar una pérdida es no iniciar la actividad que expondría a la empresa a la misma o suspender la actividad iniciada anteriormente.
- b) **Control:** estas medidas buscan reducir la posibilidad de pérdida o disminuir su severidad si finalmente ocurren.

- c) Separación: esta técnica busca reducir la máxima pérdida probable a través de la separación física de los bienes sujetos a pérdida.
- d) Transferencias: a través de las transferencias de control la empresa busca evitar o limitar su responsabilidad para pagar por las pérdidas de otros.

1.5.5.3.2. Técnicas de financiamiento

- a) Retención: los fondos para el pago de la pérdida proveen de los fondos corrientes a la empresa o sus acreedores. Puede ser activa o pasiva dependiendo si provienen de una decisión consciente o si es producto de no haber identificado el riesgo de pérdida.
 - La retención debe ser considerada cuando existen uno o más de los siguientes factores:
 - Imposibilidad de transferir el riesgo al alguien más
 - La pérdida máxima probable es tan pequeña que puede ser absorbida por la empresa
 - La posibilidad de pérdida es sumamente baja que puede ser ignorada
 - La empresa puede predecir con mucha exactitud la frecuencia y severidad de las pérdidas que ocurrirán
- b) Seguro: en esta técnica de manejo de riesgos la empresa traslada al asegurador las consecuencias financieras de las pérdidas que ocurren.

1.5.5.4. Implantación y monitoreo

Después de decidir las herramientas a utilizar, debe establecerse un proceso de implantación para hacer realidad las decisiones.

1.6. Catástrofes

1.6.1. Concepto

En este trabajo, catástrofe se entiende como un accidente extraordinariamente costoso, tanto si hay como si no hay víctimas. Un percance que resulta varias veces más costoso que cualquier otro que ordinariamente pudiera ocurrir durante un período de varios años. Es un conjunto de daños producidos sobre la vida, salud o economía de los habitantes de uno o varios centros poblados, originados por la alteración del curso de los fenómenos naturales o por la acción del hombre. Entre 1990 y 1996 Guatemala ha sufrido catástrofes de 22 diferentes tipos. Anexo 1.

1.6.2. Clasificación

Según una clasificación general de las catástrofes , éstos pueden ser naturales o provocados por el hombre.

1.6.2.1. Catástrofes naturales

- Meteorológicas: incluye ciclones tropicales, huracanes o tifones, fuertes temporales locales, tormentas, tornado, granizo, marejadas, ondas frías, ondas cálidas y sequías.
- Topológicas: inundaciones, avalanchas y derrumbes.
- Telúricos y tectónicos: terremotos, erupciones volcánicas.

1.6.2.2. Catástrofes provocados por el hombre

Desordenes civiles, accidentes, contaminación y guerra.

1.6.3. Costo

Los costos de las catástrofes no pueden analizarse desde la perspectiva que se analizan los accidentes. La recomendación habitual es de que sean investigadas en forma independiente. En primer lugar, si ocurre una catástrofe y ésta se incluye entre los casos para los cuales se han calculado los promedios, ésta haría que el costo estimado resultara demasiado alto en la mayoría de los años. Por otro lado, nadie discute el que sean muy costosas cuando ocurren. Si ocurre una catástrofe, su costo debe ser investigado en forma individual y apartado al total al que se llegó por los medios normales. Los mismos elementos de costo se producirán en una catástrofe que en el resto de los casos. Las pérdidas por fuego son tratadas en forma ordinaria en una categoría separada en relación con las lesiones ocupacionales y sus costos.

1.7. Razones para prevenir los accidentes y prever las catástrofes

No puede decirse que los requerimientos legales guatemaltecos en materia de seguridad crean por sí mismos la necesidad de llevar a cabo acciones para prevenir accidentes y catástrofes. Existen secuelas de las lesiones y enfermedades profesionales que inducen a costos y sufrimiento de las personas que ameritan su estudio. Hay pruebas claras y numerosas de que un buen programa de seguridad puede reducir las lesiones y enfermedades profesionales, así como los costos operativos que son

consecuencia de las mismas, a una pequeña fracción del total que de otra manera alcanzaría.

1.8. Principios de planeamiento

Las estadísticas por sí mismas no harán disminuir los accidentes, pero proveen de información para tomar acciones en ese sentido. Se describen a continuación algunas herramientas que proveen esa información.

1.8.1. Diagrama de Pareto

Este diagrama se desprende del principio enunciado por Wilfredo Pareto a mediados del siglo XIX. Fue el doctor Juran quien a finales de los años cincuenta le incorporó a la administración moderna con la expresión “pocos vitales, muchos triviales”. Es válido para los accidentes, respecto a la localización de los accidentes en el cuerpo humano o a las áreas dentro de la misma organización.

Los accidentes se listan en una gráfica de barras en secuencia de mayor a menor y muestra que la mayor parte de los problemas tienen origen en pocas causas.

El diagrama de Pareto puede utilizarse para:

- c) Determinar cuál es la clase de accidente que causa el mayor problema.
- d) Investigar la causa del accidente. Pueden clasificarse las causas del accidente en términos de resultados, tales como: accidentes de producción, localización del accidente, pasos que se producen, o bien por términos de causas, tales como materiales, maquinaria, instrumentos, métodos de trabajo, trabajadores, etcétera.
- e) Para reportar y registrar en archivo.

1.8.2. Diagrama de causa y efecto

También llamado diagrama de Ishikawa, diagrama fish-bone o diagrama de esqueleto de pescado. Se relaciona con el método de las M: mano de obra, materia prima, maquinaria y equipo, método, medición y medio ambiente. Es recomendable principalmente para utilizarse en grupo, pues combinada con la lluvia de ideas contribuyen con un sinnúmero de posibles causas para entender un determinado problema, a partir de las cuales se determinarán las posibles acciones, estudios, posteriores pruebas, etcétera para solucionarlo.

1.8.3. Histograma

El histograma se usa para ver cómo están distribuidos los datos acerca de mediciones tales como longitud, altura y presión, como en el caso de los contenedores de líquidos o gases a presión.

Permite al encargado de seguridad e higiene, conocer el estado de la materia prima, métodos, mano de obra, maquinaria y herramienta, medición y medio ambiente, porque muestra si el estado de la situación es normal o anormal, o si las lecturas están conforme el rango permisible especificado.

1.8.4. Diagrama de correlación y regresión

Es la gráfica en forma de puntos de un par de eventos listados. La relación entre dos artículos correspondientes (variables) se puede ver fácilmente. Se gráfica el diagrama con base en los parámetros tales como material, método de trabajo, mano de obra, medio ambiente o medición, para conocer su influencia. Si se produce un diagrama con alguna peculiaridad en la dispersión, entonces se considera que el parámetro en cuestión tiene influencia en dicho efecto.

1.8.5. Hoja de revisión o Check list

Es una matriz de información o una tabla que muestra la distribución de las características de un evento en términos de un parámetro.

La hoja de revisión sirve como archivo de datos, reporte del evento y para conocer las causas del mismo.

Para construirla se determina la clasificación de los artículos que van a ser registrados. Las relaciones entre los artículos y los registros son las mismas que aquellas entre las causas y los efectos del diagrama de causa y efecto.

1.8.6. Gráfica lineal

Para mostrar la transición del evento se trazan líneas entre puntos adyacentes que correspondan a datos diferentes.

La gráfica lineal permite examinar la variación de los datos dependientes del tiempo. Se usa para conocer cómo cambian los factores con el tiempo. Diariamente puede determinarse si la situación se comporta normalmente o no.

1.9. Implementación del Plan de Seguridad e Higiene Ocupacional

Las causas básicas de los accidentes están relacionadas con la forma particular de ser, tanto de la administración como de las personas y son elementos muy difíciles de cambiar en el corto plazo, de esa cuenta, cuando se inicia un programa de seguridad es recomendable que las acciones principales se enfoquen a corregir las prácticas y condiciones inseguras. No obstante, si posteriormente no tratamos de corregir las causas básicas lo probable es que nos pasemos tratando de corregir las mismas prácticas, y ocasionará que se abandone el programa.

Un Plan de Seguridad variará de una empresa a otra, pero hay algunos elementos fundamentales que deben incluirse:

- a) Dirección de la Gerencia
- b) Persona responsable del Programa o Directores de Seguridad Industrial

- c) Estadística de seguridad
- d) Control de costo de accidentes
- e) Lugar de trabajo libre de riesgos
- f) Investigación y análisis de accidentes
- g) Análisis de proceso y método de manejo de materiales
- h) Equipo de protección personal
- i) Educación y entrenamiento del personal
- j) Participación de los trabajadores en el programa

Aunque el desarrollo y la implantación del Plan de Seguridad se deleguen no puede soslayarse la responsabilidad directa que tiene la alta dirección.

El programa de seguridad es el conjunto de actividades de planeación, ejecución y control que permiten mantener a los trabajadores y a la empresa con la menor exposición posible a los peligros del medio laboral.

1.9.1. Organización y administración

El logro de objetivos de seguridad está en función del involucramiento de la alta dirección traducido en una adecuada organización. La forma en que la empresa se organice para alcanzar estos objetivos depende de sus características particulares. Existen diferentes esquemas organizacionales que ayudan a la dirección en la implantación de programas de seguridad:

1.9.1.1. Comités de seguridad

El esquema de comités de seguridad posee las siguientes características:

- a) Cada unidad operativa, sin importar su tamaño, debe tener un comité de seguridad. La cantidad de miembros puede variar, según el tamaño de la empresa, pero siempre debe incluir las siguientes personas:
 - Gerente de planta
 - Gerente de producción
 - Jefe del Departamento de Mantenimiento
 - Coordinador de seguridad
 - Supervisor
 - Director Técnico

- b) El número máximo de miembros en un comité de seguridad deber ser de 8 a 9 personas, y si existieran varios departamentos en la empresa, los miembros deberán rotarse para que cada uno tenga oportunidad de servir, per no todos al mismo tiempo. Dependiendo del tipo de empresa que se trate, puede no tener todos los miembros, pero deben incluir los que tengan.

- c) El gerente deber servir como director en los comités de seguridad para:
 - Reforzar sus criterios generales de la organización
 - Mantener alto nivel de información en jefes de departamento y personal ejecutivo
 - Promover el interés y cooperación de los miembros para sacar adelante las funciones del programa de seguridad

d) La principal función del comité de seguridad es asistir al gerente de planta en la implantación de las políticas de seguridad, asesorarlo en la dirección del programa de seguridad, colocando estándares de desarrollo y evaluando la efectividad del programa. Para lograr cumplir los objetivos mencionados, se sugiere que el comité desarrolle las siguientes actividades:

- Establecer líneas de comunicación y métodos que promuevan la seguridad
- Revisar los casos en los cuales el accidente tenga consecuencias serias
- Revisar cuando los incidentes sean o pudieran ser causa de pérdidas o daños significativos para la empresa
- Revisar los reportes de inspecciones a la planta y verificar las correcciones en las condiciones inseguras
- Revisar resúmenes y estadísticas de accidentes
- Revisar reportes de los inspectores de seguros e inspectores oficiales del gobierno
- Revisar y evaluar las bases del programa de seguridad, recomendando cambios si fueran necesarios

1.9.1.2. Coordinador de Seguridad

Los coordinadores o directores de seguridad son asistentes especiales de la gerencia y funcionan como consejeros en las funciones de seguridad y control de pérdidas.

a) Los coordinadores de seguridad actúan como personal de apoyo, por lo que no deben interferir o usurpar ninguna de las responsabilidades u ocupaciones de los supervisores, pero deben trabajar en conjunto con ellos. La efectividad de un coordinador de seguridad depende de:

- La actitud de la alta gerencia y la responsabilidad dada al coordinador
- La habilidad de coordinar para asegurar la confidencialidad y el respeto de la información de cada supervisor

- La competencia que tenga el coordinador en la aplicación de los fundamentos de seguridad

- b) El gerente debe dirigir una específica cantidad de tiempo del coordinador al desarrollo y administración de las funciones del programa. La cantidad de tiempo necesaria depende de las de cada empresa, pero debe ser lo suficiente para poder cumplir con sus objetivos.

- c) Responsabilidades del coordinador de seguridad:
 - Consejería y soporte: se espera asistencia a la línea de gerencia en asuntos de seguridad y prevención de pérdidas. Específicamente, los coordinadores de seguridad deben trabajar directamente con grupos de gerencia de planta para desarrollar y establecer la mecánica y procedimientos de un programa de seguridad

 - Supervisión de la seguridad y entrenamiento en prevención de pérdidas: el coordinador de seguridad debe asistir a la gerencia en el establecimiento de los programas básicos de seguridad. Puede servir inclusive como instructor pero la administración total del programa de entrenamiento debe permanecer siempre en manos de la gerencia

 - Comunicación de información de seguridad y prevención de pérdidas: el coordinador de seguridad es la persona que debe mantenerse al tanto de las regulaciones de seguridad en el ámbito local como internacional, comunicando esta información a la gerencia

- Prácticas de seguridad en el trabajo y procedimientos: se espera del coordinador de seguridad el desarrollo y la recomendación de reglas, normas y procedimientos de trabajo, que complementen las actividades de la gerencia

- Estudios especiales de seguridad: los coordinadores de seguridad deben asistir a los supervisores en la conducción de estudios especiales en áreas de riesgo con el propósito de desarrollar recomendaciones y eliminarlos o controlarlos

- Participación en la investigación de accidentes: los coordinadores deben participar conjuntamente con la gerencia en la investigación de accidentes, según los procedimientos de planta acordados

- Inspecciones de seguridad y prevención de pérdidas: los coordinadores de seguridad deben hacer individualmente inspecciones periódicas de la planta y sus instalaciones evaluando la efectividad de las inspecciones de los departamento. Los resultados deben ser notificados al supervisor de área y las recomendaciones dirigirse a la gerencia

- Observaciones de seguridad: el coordinador debe conducir observaciones periódicas a los métodos de trabajo y programas de entrenamiento reportando a los supervisores y ala gerencia las prácticas inseguras encontradas

- Revisión de reportes de accidentes: los coordinadores de seguridad deben revisar los reportes de accidentes, evaluando las acciones para su futura prevención. Debe

dirigirse a los gerentes cuando el reporte sea incompleto, se tenga una pobre descripción del accidente o se haya tenido una inadecuada atención al mismo

- Mantenimiento de estadísticas de accidentes: se espera de los coordinadores de seguridad la preparación o supervisión de los datos que provean estadísticas a la gerencia. También se espera el desarrollo y preparación de reportes que resuman por intervalos de tiempo los acontecimientos importantes que puedan ser analizados, evaluados y comparados

- Comités especiales: se espera de los coordinadores de seguridad su participación en comités especiales asignados al estudio de problemas específicos, o que provean servicios especiales. Ejemplos son los comités formados para el manejo de químicos de alto riesgo, de proceso seguro, comités de educación general y comités de simulacros

- Coordinación con otros grupos: se espera de los coordinadores de seguridad trabajar con el personal de Ingeniería para asegurar la salud de los empleados y protección de las propiedades en la planificación, diseño y construcción de nuevas instalaciones o en la modificación de las existentes. Establecer procedimientos con el departamento encargado asegurando que las herramientas, equipo y repuestos cumplan con las condiciones de seguridad de la empresa. Cooperar con el gerente de personal en asuntos relacionados con la salud y enfermedades ocupacionales. El coordinador de seguridad debe hacer recomendaciones sobre las capacidades físicas que son indispensables en cada puesto

- Equipo de protección personal: los coordinadores de seguridad deben trabajar cercanamente con la gerencia para establecer equipo de protección personal. Los coordinadores son los que deben evaluar y aprobar los tipos de equipos necesarios y hacer las recomendaciones necesarias para asegurar su utilización

- Planes de emergencia: los coordinadores de seguridad deben trabajar conjuntamente con la gerencia en el desarrollo de programas de emergencia y procedimientos para primeros auxilios, tratamiento médico, evacuación de emergencia, protección contra incendios, actividades de rescate, servicios de ambulancia, etc. Los procedimientos de emergencia deben estar por escrito y el personal de planta entrenado de acuerdo con ellos

- Desarrollo de actitudes de seguridad: ésta es una de las tareas que necesita más atención y son el coordinador y la gerencia los encargados de preparar actividades que estimulen y mantengan el interés del empleado en la seguridad, y darle poco a poco el lugar que le corresponde

- Comunicación y motivación: la educación y el entrenamiento son las principales fuentes de comunicación motivación; es la publicidad que estimula las actividades de seguridad hacia los supervisores y trabajadores

- Relaciones exteriores: el coordinador de seguridad debe ser el primer contacto entre la empresa y los inspectores de las compañías aseguradoras

- Otras ocupaciones le serán asignadas por el gerente

1.9.1.3. Organización en la producción (supervisores)

La responsabilidad inmediata en la prevención de accidentes, minimización y/o control de pérdidas y asistencia a los empleados heridos recae directamente sobre la línea de supervisores. Los supervisores son los que están directamente asociados con las actividades de la empresa, y son la clave para canalizar los esfuerzos del programa de seguridad.

Tanto los comités como el coordinador de seguridad actúan como consultores y no tienen por sí capacidad de llevar adelante el programa de seguridad. Esta capacidad y responsabilidad corresponde a los supervisores. Así como ellos planifican y supervisan el trabajo de cada empleado para la adecuada calidad y cantidad de producción, deben planificar y supervisar las actividades de seguridad.

Los comités de seguridad y los coordinadores ayudan en la dirección del programa y son los encargados de proveer a los supervisores las técnicas necesarias para llevar a cabo las funciones del programa de seguridad. Esta es la forma más rápida en que la estructura organizacional de cada área desarrolla e implementa la seguridad.

1.9.1.4. Otros comités

Además de las formas organizacionales descritas anteriormente se aconseja la formación de comités dirigidos a actividades específicas con el objetivo de asistir a los supervisores con técnicas, consejos y servicios administrativos. La formación de estos

comités dependen de las necesidades de la empresa. Los comités pequeños son preferibles a los grandes. Si hay muchos voluntarios es preferible la rotación.

1.10. Implementación del Plan de Emergencia

Toda empresa, como parte de una comunidad, está expuesta a amenazas de origen natural, o causadas por la mano del hombre que, en ciertas circunstancias pueden generar situaciones de emergencia. La planificación y la organización deben orientarse a minimizar los daños a personas y bienes que una catástrofe puede ocasionar.

La empresa debe contar con un plan que permita a todo el personal estar capacitado para enfrentar la situación de emergencia en coordinación con los entes externos de asistencia. Este plan debe estar diseñado para proveer:

- a) Una clara delegación de responsabilidades para cada individuo de la dependencia involucrada.
- b) Personal adecuado para el desarrollo efectivo y rápido de funciones.
- c) Entrenamiento adecuado del personal para obtener la eficiencia adecuada y necesaria.
- d) Activación inmediata de cada fase del plan cuando se requiera, si necesidad de la espera de ordenes o instrucciones.

La responsabilidad del diseño de los planes de emergencia corresponde a la alta dirección, auxiliada de los encargados de dependencia, principalmente de mantenimiento, recursos humanos y médico. La coordinación de todas las actividades

debe estar a cargo del Coordinador de Seguridad, si existiera; o del encargado de recursos humanos.

1.10.1. Programa para el cierre de instalaciones y evacuación

- a) Los procedimientos de cierre de instalaciones deben ser desarrollados para cada dependencia.
- b) Los supervisores y el personal de planta deben saber el método específico para la evacuación rápida y segura de su área.
- c) El procedimiento debe existir por escrito y deber proveer la secuencia rápida y ordenada de actividades previas a la evacuación en caso de emergencia mayor.
- d) Se debe realizar bimensualmente un simulacro de evacuación; éste ayudará a familiarizar con los procedimientos, responsabilidades y actividades a todo el personal, ya sea de antiguo o reciente ingreso.
- e) Los prendimientos deben incluir el desactivado de fuentes de gas, fuentes eléctricas, procesadores de agua, tuberías que contengan químicos, solventes inflamables, gases u otros materiales en proceso; y el desactivado de todos los elementos de producción para dejar las instalaciones en las condiciones más seguras posibles.
- f) La comunicación apropiada durante la emergencia es esencial y debe ser tomada en cuenta durante los procedimientos de emergencia.
- g) Las relaciones públicas hacia la prensa deben centralizarse en un vocero, quien deberá manejar adecuadamente la información, evitando el escándalo y exageración.
- h) La alarma utilizada en una emergencia debe ser particular. No debe mezclarse con el sonido de otras señales rutinarias de la empresa.

1.10.2. Programa para el correcto uso de los teléfonos de emergencia

- a) Un listado de los números telefónicos de los gerentes o alto personal administrativo debe ser preparado para que la notificación del percance sea inmediata, si es que la emergencia ocurriera en horas inhábiles. Dicho listado debe ser mantenido por los elementos de seguridad y los supervisores de cada dependencia.
- b) Listas de números telefónicos de emergencia deben colocarse en diferentes puntos de la empresa. Los listados deben incluir: Departamento de Bomberos, Departamento de Policía, ambulancias, hospitales, Cruz Roja y doctores.
- c) Los números telefónicos de emergencia deben estar grabados en la planta telefónica, existir ésta.
- d) Debe haber una persona responsable, y a quien se pueda acudir en horas inhábiles. Esta persona puede ser el coordinador de seguridad o alguien del personal administrativo.

1.10.3. Programa para las actividades de organización de emergencia

1.10.3.1. Actividades normales antes de la emergencia

- a) Coordinar con las entidades externas a la empresa, como policía y bomberos, con el objetivo de hacerlas familiares a las instalaciones, procesos y maquinaria. Los bomberos deben conocer las principales fuentes de riesgo dentro de la empresa y recomendar acciones a incluir en el plan de emergencia.
- b) Inspección de las instalaciones:
 - Puertas y salidas de emergencia
 - Almacenamiento y manejo de líquidos inflamables

- Mantenimiento de las instalaciones
 - Inspección a equipo y fuentes de calor
 - Equipo eléctrico
 - Respeto de procedimientos en áreas de alto riesgo
 - Dispositivos contra incendios: extinguidores, bombas y mangueras, hidrantes, equipo móvil
 - Equipo de primeros auxilios
- c) Reporte de inspecciones.

1.10.3.2. Actividades de emergencia

- a) Conexión de alarmas.
- b) Evacuación de personal.
- c) Coordinar la organización interna con las asistencias externas.
- d) Utilización del equipo de protección.
- e) Aislar áreas de riesgo.
- f) Desconectar equipo y maquinaria, de ser necesario.

1.10.3.3. Actividades pasada la emergencia

- a) Iniciar la operación de salvamento.
- b) Cooperar en la operatoria de salvamento.
- c) Reparar los sistemas de protección.
- d) Protección del área de riesgo.
- e) Investigación de causas y eliminación de causas.
- f) Preparación de reportes.

2. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE RIESGOS

2.1. Descripción de la capacidad instalada y entorno físico

Superintendencia de Bancos de Guatemala es un órgano de Banca Central cuyo campo de acción lo establece el artículo 133 de la Constitución Política de la República de Guatemala: “La Superintendencia de Bancos, organizada conforme la ley, es el órgano que ejercerá la vigilancia e inspección de bancos, instituciones de crédito, empresas financieras, entidades afianzadoras de seguros y las demás que la ley disponga”.

Dentro del esquema de Banca Central, la Superintendencia de Bancos posee independencia funcional necesaria para el cumplimiento de sus fines y para velar porque las personas sujetas a su vigilancia e inspección cumplan las disposiciones normativas aplicables en cuanto a liquidez, solvencia y solidez patrimonial. Basa su labor de vigilancia e inspección en un modelo único de supervisión orientada.

El Superintendente de Bancos ejerce la dirección superior de la Institución y es nombrado por la Junta Monetaria. Se apoya en tres intendencias, a saber: Intendencia de Estudios y Sistemas, Intendencia de Análisis y Supervisión, e Intendencia Administrativa; cada una de ellas conformada como se describe en Anexo 2.

Superintendencia de Bancos ocupa el edificio anexo del Banco de Guatemala; cuenta con acceso para visitas por la 9ª avenida y 22 calle de la zona 1, y acceso para empleados por el parqueo del Banco de Guatemala, en la 7ª avenida y 22 calle de la misma zona.

Colinda al norte con edificio de la Corte Suprema de Justicia, plaza de por medio. Al oeste con el edificio principal del Banco de Guatemala; y al sur y este con las instalaciones de Ferrocarriles de Guatemala.

El edificio está dividido en dos secciones denominadas alas, de las cuales tiene para uso propio el ala sur. El ala norte la comparte con el Banco de Guatemala.

Esta ala norte cuenta con tres sótanos y tres niveles, de los cuales Superintendencia de Bancos ocupa 1000 m² del sótano 1 para actividades de capacitación y 1200m² en primer nivel para el acceso principal y los departamentos de Recursos Humanos y Financiero y de Servicios. Los sótanos restantes, el segundo y tercer nivel corresponden a instalaciones del Banco de Guatemala.

El ala sur se conforma de tres niveles distribuidos de la siguiente manera: 1100m² en primer nivel para el Departamento de Supervisión; 1100m² en segundo nivel que utilizan los Departamentos de Estudios y Análisis, y 1100m² en tercer nivel para el Departamento de Sistemas, Jurídico, Intendencias y Despacho Central.

Las instalaciones pueden catalogarse como edificio clase A, compuesto de estructura de concreto armado y vigas de refuerzo de acero. Entrepisos de concreto armado con pisos de granito y cielo suspendido; tabiques divisorios de paneles de madera aglomerada recubiertas de tela con estructura de aluminio y paredes exteriores de vidrio - aluminio.

Posee instalaciones hidráulicas de agua potable, instalaciones sanitarias, energía eléctrica, además cableado estructurado para la red de informática y de seguridad automatizada del edificio. La energía eléctrica de emergencia es provista por el Banco de Guatemala por medio de planta generadora por combustible.

2.2. Descripción del elemento humano

Superintendencia de Bancos cuenta con 285 empleados, distribuidos de la siguiente forma: 59 en el primer nivel del ala norte, 87, 95 y 44 en el primero, segundo y tercer nivel del ala sur; respectivamente.

De acuerdo con el resultado de análisis FODA de la institución, en 1997 una de las mayores fortalezas es el capital humano, ampliamente calificado, basada esta afirmación en datos contenidos en Anexo 3, de donde es importante resaltar que: 46% del personal posee grado universitario de licenciatura, 29% posee título de nivel medio, 18% se encuentra en proceso de graduación universitaria, 6.5% ostenta título de maestría y 0.5% título de técnico universitario.

2.3. Políticas de seguridad e higiene ocupacional de la institución

Superintendencia de Bancos ha realizado esfuerzos para la creación de entes internos que velen por la seguridad y bienestar del personal de la institución, tal como se evidencia en Acuerdo No 35-96 del Superintendente de Bancos. Conforme este acuerdo, se crea el Comité de Seguridad e Higiene de la Superintendencia de Bancos integrado por:

- Coordinador: Superintendente de Bancos
- Subcoordinador: Intendente Administrativo
- Secretario: Director del Departamento de Recursos Humanos
- Vocales: Director del Departamento Administrativo
- Médico de la institución
- Encargado de seguridad e higiene del Departamento de Recursos Humanos; y,
- Dos miembros de la institución, con especialidad en la carrera de ingeniería, que serán nombrados directamente por el Coordinador.

Este comité ha realizado actividades orientadas a velar por la seguridad y bienestar del personal de la institución, así como por la protección, conservación e higiene de las instalaciones de la Superintendencia de Bancos. Ha generado propuestas de políticas y reglamentos de seguridad, que se encuentran en proceso de revisión. No obstante, no se ha logrado concretar su aprobación, por lo que puede decirse entonces que, no se cuenta con políticas definidas para la prevención de accidentes; no existen planes de emergencia para hacer frente a una catástrofe y no se cuenta con reglamento de seguridad de las instalaciones.

2.4. Riesgos de la existencia de los activos

2.4.1. Riesgo de incendio y explosión

Cualquier estructura puede presentar un riesgo de daño por el fuego, pero el hecho de que este riesgo sea bastante bajo hace pensar que una contingencia de este tipo puede normalmente ser ignorada. En edificios públicos como el que nos ocupa en este trabajo, no es el colapso estructural el que puede causar problemas, sino la producción de humo y de gases tóxicos, con la resultante incapacidad de sus ocupantes para escapar. La causa general de las muertes es la asfixia, producida bien por los humos y gases, o al resultar los ocupantes atrapados, e impedida su salida y quedar entonces expuestos a los efectos del calor.

El fuego o combustión es un proceso químico en el que el oxígeno del aire se combina con un material combustible en presencia del calor y se manifiesta en forma de luz, calor o ambos. Para que surja un fuego es necesario que se hallen presentes cuatro elementos o factores: combustible, calor, oxígeno y reacción química en cadena. La unión de los anteriores cuatro elementos se conoce como el Tetraedro del Fuego. Para impedir que exista un fuego debemos de separar la unión de estos elementos desde sus inicios y esto se logra con sólo eliminar cualquiera de los cuatro lados del tetraedro.

2.4.1.1. El combustible

Toda materia o sustancia puede incendiarse y el término que suele usarse "a prueba de fuego" es inexacto e irreal. Decir "resistente al fuego" es más exacto, pues hay materiales que ofrecen mayor resistencia al fuego., pero bajo ciertas condiciones pueden quemarse. Los materiales combustibles los encontramos en tres estados: sólido, líquido y gaseoso. Algunos materiales sólidos podrían ser: madera, papel, tela, cartón, plásticos, etc. Los líquidos los dividimos en dos grandes grupos, a saber: líquidos inflamables y líquidos combustibles. La diferencia entre estos dos grupos está en que los líquidos inflamables a temperaturas inferiores a los 38°C emiten vapores inflamables que al contacto con una fuente de calor inmediatamente se incendiaría; mientras que los líquidos combustibles emiten vapores a temperaturas superiores a los 38°C, o sea debemos de aplicarles calor para lograr que estos líquidos desprendan estos vapores inflamables.

2.4.1.2. El calor

La ignición de un material combustible se inicia solamente si la temperatura es lo suficientemente alta para que el combustible emita vapores inflamables. Todos los materiales se combustionan a diferentes temperaturas. Para lograr combustionar cualquier material, debemos de aplicarle calor para que su estado sufra un cambio, el cual es observado por la emisión de vapores inflamables que al contacto con una fuente de calor inmediatamente darán inicio al fuego. Si se lanza un fósforo encendido sobre aceite diesel, se apagará inmediatamente, pero si se lanza un fósforo encendido sobre diesel precalentado, el fósforo lo incendiará en forma instantánea. Por otro lado, la naturaleza del líquido puede ser tan inestable que a temperaturas relativamente bajas,

despida gases inflamables aumentando así el riesgo de que se presente un incendio; la gasolina es uno de estos elementos ya que constantemente está desprendiendo vapores inflamables. Algunas fuentes de calor son: fricción, llama abierta, chispas (pueden venir desde un corto circuito, soldadura eléctrica, soldadura autógena, corte de metales, esmeril, etc.), rayos solares, reacción química, etc.

2.4.1.3. Oxígeno

La atmósfera que nos rodea está compuesta de un 78% de nitrógeno, 21% de oxígeno y 1% de gases nobles; lo que nos da el 100% de gases atmosféricos. El fuego al igual que el ser humano necesita de los mismos porcentajes de oxígeno para sobrevivir: 21% como normal y 16% como mínimo; fuera de esos límites el fuego no existiría.

2.4.1.4. Reacción química en cadena

Una vez que se ha presentado la combustión o sea se ha dado inicio al fuego, se presenta un cuarto factor y éste es la reacción química en cadena. Esta es una reacción de auto-sostén que produce energía o productos que pueden causar reacciones posteriores de la misma clase.

2.4.1.5. Productos del fuego

Hay cuatro categorías del fuego o combustión: gases de la combustión, llama, calor y humo. Todos estos productos se producen en cantidad variable, según el

incendio. El material o los materiales afectados por el incendio y las reacciones químicas resultantes producidas por el mismo determinan los productos de la combustión.

2.4.1.5.1. Gases de la combustión

La causa principal de la pérdida de vidas en los incendios es la inhalación de gases con deficiencia de oxígeno, tóxicos calientes y de humo. La cantidad y clase de los gases del fuego presentes durante y después de un incendio varían ampliamente con la composición química del material que se está quemando, la cantidad de oxígeno disponible y la temperatura. El efecto de los gases tóxicos y del humo en las personas dependerá del tiempo de exposición, la concentración de los gases en el aire y la condición física del individuo. Generalmente, existen algunos gases durante un incendio. Los más letales son: monóxido de carbono, bióxido de carbono, sulfuro de hidrógeno, bióxido de azufre, amoníaco, cianuro de hidrógeno, bióxido de nitrógeno, acroleína, fosgeno.

2.4.1.5.2. Llama

El incendio de los materiales en una atmósfera normal rica en oxígeno va acompañado generalmente de la llama. Por esta razón, la llama está considerada como un producto distinto de la combustión. Las quemaduras pueden ser causadas por el contacto directo con las llamas o por el calor emitido por ellas. La llama raramente está separada a una distancia apreciable de los materiales que se queman.

2.4.1.5.3. Calor

El calor es el producto de la combustión al que más se debe la extensión del incendio. La exposición al calor de un incendio afectará a las personas en proporción con el tiempo de exposición y con la temperatura. Los peligros de la exposición al calor de un incendio van desde daños menores hasta la muerte. La exposición al aire caliente incrementa las pulsaciones y causa deshidratación, cansancio, bloqueo de los conductos respiratorios y quemaduras.

2.4.1.5.4. Humo

El humo consiste en partículas sólidas muy finas y vapor condensado. Los gases de los incendios de combustibles comunes (como la madera) contienen vapor de agua, bióxido de carbono y monóxido de carbono. En condiciones normales de oxígeno insuficiente para la combustión completa se encuentran también presentes: metano, metanol, formaldehído, ácidos fórmico y acético. Estos gases se liberan por lo general del combustible, son suficiente velocidad para acarrear gotitas de brea se desarrollan partículas de carbón, las cuales también están presentes en los gases de incendio de la combustión de los productos del petróleo, sobre todo de los aceites más pesados y de los destilados. Estas pequeñas partículas de carbón y las partículas parecidas a la brea que son visibles, y el fenómeno de los gases de la combustión que se hace visible por medio de las partículas, se define como humo.

2.4.1.6. Peligros principales

2.4.1.6.1. Electricidad

Una sobrecarga es la operación del circuito más allá de su capacidad durante un tiempo lo suficientemente grande como para causar daño o sobrecalentamiento peligroso. Las sobrecargas pueden causar temperaturas elevadas que provocan daños y que persisten durante períodos extensos de tiempo. Cuando falla repentinamente el aislamiento de un circuito se produce una corriente de gran magnitud debido al corto circuito. Estas corrientes suelen ser mucho mayores que las cargas normales y que las corrientes de sobrecarga. La falla repentina del aislamiento produce el deterioro gradual o un sobrevoltaje repentino. Otro problema general que se presenta es el cambio del calibre adecuado para los sistemas eléctricos, el cual origina también serios problemas y como resultado en la mayoría de los casos, un incendio. Los fusibles son un implemento diseñado especialmente para dar aviso de las sobrecargas en el sistema eléctrico y al mismo tiempo impedir serios daños en la estructura. Actualmente, se ha generalizado el uso incorrecto de otros elementos para sustituir a los fusibles reales; entre ellos se encuentran: clips, alambre negro, clavos, cable eléctrico y otros.

2.4.1.6.2. Fumado

El descuido producido por el lanzamiento sin control de colillas de cigarros y fósforos sin la seguridad de que estén apagados ocasiona grandes problemas al originar incendios, tanto en plantas industriales, hogares, como en zonas boscosas. Lo anterior se debe a que las personas desconocen aspectos como los siguientes: en pruebas de

laboratorio se ha llegado a comprobar que la colilla de cigarrillos produce temperaturas que oscilan entre los 290°C a 420°C; y por lo tanto son capaces de encender fácilmente materiales como: madera que necesita de 230°C a 250°C, papel 225°C a 230°C y el plástico a 260°C.

2.4.1.6.3. Líquidos inflamables y combustibles

En realidad, los líquidos inflamables y combustibles no son causa de incendio. Son simplemente factores que contribuyen al incendio; una chispa o alguna fuente menor de ignición es lo que causa el incendio o la explosión en presencia de vapores inflamables. Lo que arde o hace explosión es el vapor de los líquidos cuando están expuestos al aire o al calor, y no el propio líquido; siempre que dicho vapor se encuentre mezclado con el aire en ciertas proporciones y en presencia de una fuente de ignición.

Los líquidos inflamables son aquellos que tienen punto de inflamación por debajo de los 38°C.

Los líquidos combustibles son aquellos que su punto de inflamación es igual o superior a los 38°C.

2.4.1.6.4. Gases

El término gas, aquí empleado se refiere a las sustancias que existen en presiones normales. Los gases se clasifican según sus propiedades químicas en:

- a) Gases inflamables: cualquier gas que pueda arder en concentraciones normales de oxígeno, y arden en el aire igual que los vapores de los líquidos inflamables, es decir, cualquier gas entrará en combustión sólo dentro de unos ciertos límites de la composición gas-aire.
- b) Gases no inflamables: son los que no arden en ninguna concentración de aire o de oxígeno. Algunos de estos gases pueden mantener la combustión de otras materias, mientras que otros tienden a sofocarla.
- c) Los gases que mantiene la combustión se llaman oxidantes y se trata generalmente del oxígeno.
- d) Gases reactivos: son aquellos gases que reaccionan con otras materias o consigo mismos.
- e) Gases tóxicos: ciertos gases pueden presentar un serio riesgo para las personas si se liberan en la atmósfera. Resultan venenosos o irritantes al inhalarlos o al entrar en contacto con la piel (cloro, sulfuro de hidrógeno, dióxido de azufre, etc.).

Los gases se expanden cuando se les calienta, incrementando la presión sobre el recipiente, lo que puede provocar el escape de gas, la rotura del recipiente o ambos fenómenos. El calentamiento afecta de forma distinta a los gases comprimidos y los licuados. El gas comprimido (el que está solamente en estado gaseoso), al calentarse tiende simplemente a expandirse. Los gases licuados, tienen un comportamiento bastante más complicado, puesto que el resultado final de un calentamiento es el resultado neto de la combinación de tres efectos. Primero: la fase gaseosa está sujeta a los mismos efectos de los gases comprimidos. Segundo: el líquido tiende a dilatarse

comprimiendo más el vapor. Finalmente, la presión del vapor del líquido aumenta al aumentar la temperatura de éste. Estos tres efectos se combinan dando por resultado un aumento de presión cuando se calienta el recipiente.

2.4.1.6.5. Ignición espontánea

Es el resultado de reacciones químicas que generan un lento desprendimiento de calor a causa de la oxidación de componentes orgánicos la cual bajo ciertas condiciones se acelera, hasta alcanzar la temperatura de ignición del combustible. Tal condición se alcanza únicamente donde existiendo aire suficiente para la oxidación, no hay ventilación suficiente para disipar el calor a medida que va generando. La humedad aumenta el calentamiento espontáneo, un material como la cal viva causa ignición espontánea principalmente cuando está mojada. Ciertos productos son susceptibles a la combustión espontánea: aserrín, la paja, el yute, el cáñamo, el aceite de linaza, pintura y otros.

2.4.1.6.6. Trabajos en caliente

Los trabajos en caliente producen gran cantidad de incendios cuando no se toman las medidas de seguridad correspondientes para realizarlos. Siempre que sea posible las soldaduras y los cortes deberán realizarse en locales especiales incombustibles, con pisos de concreto o de lámina metálica. Si es preciso soldar en pisos de madera, estos deberán limpiarse adecuadamente y cubrirse con mantas resistentes a la llama o con alguna otra cubierta incombustible. Se evitará que el metal fundido o las escorias caigan

a través de aberturas en el piso e inflamen materiales combustibles que se encuentren debajo.

2.4.2. Riesgo de terremoto o temblor

Un terremoto es un fenómeno natural, definido como una violenta sacudida a la superficie terrestre, cuyo movimiento se proyecta en cualquier dirección. Hay dos clases de terremotos: una constituida por los llamados temblores "volcánicos", que son originados por violentas explosiones producidas en el interior de los volcanes. La fuerza destructiva de estos fenómenos sísmicos tiene un relativamente corto radio de acción, considerándose éste desde su asiento de actividad volcánica. La otra clase está constituida por los temblores "tectónicos", fenómenos que incumben a la formación terrestre y que son provocados a gran profundidad, entre 70 y 120 km. por hundimientos básicos de áreas inestables, originando choques de los bloques entre sí. También a éste se le denomina como desplazamiento continental. Se está de acuerdo en que los continentes están continuamente chocando unos contra otros y en que estos cambios de posición son causa de los mayores terremotos en el mundo.

Hace unos doscientos millones de años, la superficie terrestre tenía un aspecto totalmente diferente. Los actuales continentes aún estaban unidos entre sí formando un bloque llamado Pangea.

La Pangea empezó a dividirse. Este movimiento prosigue aún en nuestros días. Este continuo movimiento, que alcanza velocidades de algunos centímetros por año, puede afectar dramáticamente las zonas de falla, actualmente. Estos movimientos

relativamente grandes, producen un aumento de esfuerzos dentro de la corteza terrestre, lo que ocasiona frecuentes sismos, especialmente en Latinoamérica.

El movimiento relativo de las plataformas continentales produce sismos. Esto es válido, tanto si las plataformas se deslizan tangencialmente, como cuando dos plataformas chocan frontalmente o una plataforma se sumerge bajo otra.

Ordinariamente, los temblores tectónicos afectan a grandes áreas y se manifiestan preferentemente en las tierras que se extienden a lo largo de las grandes fracturas de la corteza terrestre, comprendiendo principalmente un círculo mediterráneo y otro circumpacífico. Se ha observado que la mayor parte de los principales focos sísmicos radican en pleno océano, cerca de costas dominadas por elevadas cordilleras; cuando el epicentro de un movimiento sísmico se sitúa bajo el nivel del mar, la conmoción toma la forma de maremoto.

Según esto, los más grandes terremotos no han sido causados, presumiblemente, por explosiones de gases volcánicos, sino por dislocaciones de la corteza terrestre como resultado de condiciones tectónicas.

Hay muchos fenómenos sísmicos que son de poca o de ninguna fuerza destructiva, así como los hay de gran intensidad. Esta intensidad se determina por escalas que constan de diversas aceleraciones, siendo las más conocidas las de Sieberg, Ross-Forel, Omori, etc. Las diversas aceleraciones del movimiento horizontal de la tierra están representadas en las escalas por grados, que registran desde el temblor perceptible sólo por los sismógrafos más delicados hasta "el temblor gran catástrofe", que ocasiona la

destrucción de todos los edificios, junto con deslizamientos de tierra y la formación de nuevas fallas en la corteza terrestre.

En los sitios donde ocurren estos movimientos, muchos kilómetros cúbicos de roca son drásticamente deformados, acumulándose la energía como en un resorte tensado. En determinado momento, las fuerzas acumuladas en este resorte serán mayores que la fricción que las retiene y entonces una placa chocará o una plataforma resbalará sobre la otra y liberará la energía que nosotros sentimos en forma de temblor. Ésto explica por qué en un temblor fuerte no tan sólo percibimos el choque principal. Como los esfuerzos no están uniformemente distribuidos, la fractura ocurre inicialmente en el punto más débil provocando un temblor. Al ocurrir esto, los esfuerzos son redistribuidos, ocurriendo nuevas fracturas que a su vez producen nuevos temblores. Este proceso continúa hasta que la tensión encuentra un nuevo estado temporal de equilibrio. Esto explica el porqué los sismos se perciben principalmente en áreas donde el desplazamiento continental es pronunciado. Existen dos zonas principales: una alrededor del Pacífico y la otra que tiene su origen en el centro del Atlántico y que continúa por los países mediterráneos, extendiéndose a Turquía, Irán e India hasta llegar a la orilla occidental del cinturón circumpacífico. La zona alrededor del pacífico produce aproximadamente el 80% de todos los terremotos.

Obviamente, existen áreas con una mayor probabilidad de daños sísmicos que otras. Sin embargo, debe tenerse presente que los terremotos pueden ocurrir en cualquier lugar del mundo. El único factor que varía de un lugar al otro es el período de recurrencia. Se llama "período de recurrencia" al tiempo promedio que transcurre entre dos terremotos no relacionados entre sí, de la misma magnitud M y que ocurren en la misma localidad.

La corteza terrestre es una sustancia heterogénea y quebradiza que constantemente está siendo modificada por los desplazamientos tectónicos (desplazamientos continentales) y por los terremotos resultantes de ellos. Por tanto, no puede descartarse la posibilidad de que se origine un sismo, fuerte incluso, en algún lugar que hasta entonces no había sido motivo de sospechas.

2.4.2.1. Magnitud e intensidad de los terremotos

La magnitud de un terremoto se mide en la escala de Richter. La abreviatura es una "M" mayúscula, que significa magnitud. La escala de Richter es una escala logarítmica, por eso existe una diferencia de energía entre un sismo de M 7 y uno de M 8.5, que es comparable con la diferencia de energías producidas por una bomba de 30 kilogramos y una de 1000 kilogramos, respectivamente. Generalmente el efecto de un terremoto se mide con la ayuda de la escala de Mercalli (MM) Anexo 4, que indica la intensidad del terremoto, o sea, los efectos que pueden derivarse, percibirse y observarse. Cuanto mayor sea la duración de la vibraciones, tanto mayor será el daño. Las primeras sacudidas aflojarán o debilitarán algunos miembros de la estructura, los cuales sufrirán colapso si las vibraciones continúan. Los edificios de gran altura requieren entre veinte y treinta segundos para alcanzar oscilaciones de máxima amplitud, y si el temblor dura solamente unos cuantos segundos, el esfuerzo máximo no será alcanzado por las partes estructurales. Las sacudidas posteriores al movimiento principal, cuando son de magnitud suficiente pueden producir el colapso de edificios si éstos han sido suficientemente debilitados por las sacudidas iniciales.

La construcción en zonas expuestas a riesgo de temblor, como Guatemala, requiere de una investigación minuciosa de las condiciones del subsuelo. Dado que un subsuelo

desfavorable puede incrementar considerablemente la susceptibilidad de un edificio para sufrir daños, dichas investigaciones deberán efectuarse siempre que se trate del diseño de construcciones importantes, como son las estructuras industriales, los edificios altos, los hospitales, teatros, etc., así como estructuras tales como las torres, los estanques elevados, las chimeneas, puentes, túneles, presas, plantas hidroeléctricas y otras de tipo pesado.

2.4.2.2. Identificación de riesgos

El simple hecho de saber qué puede esperarse durante y después de un sismo representa el fundamento básico para una buena planificación y el desarrollo de los procedimientos orientados a conducir una evacuación post terremoto, así como para la preparaciones de planes de respuesta para poder ofrecer refugio a los afectados.

La evaluación de la amenaza de un posible terremoto debe considerar el impacto que este fenómeno pueda tener en la comunidad y los inconvenientes que pueda generar.

A medida que se identifica las posibles amenazas, debe considerarse aquellas que puedan eliminarse, reducir o anticipar. Muchos peligros pueden ser reducidos substancialmente y hasta eliminados con poco esfuerzo, sin ningún costo. Muchas medidas de reducción de riesgos pueden ser añadidas a las medidas rutinarias de mantenimiento.

2.4.2.2.1. Plano del edificio y sus terrenos

La combinación de planos del edificio y planos de conjunto pueden servir para varios propósitos. Los mismos podrán ser utilizados para indicar los posibles peligros, y la ubicación de las utilidades, equipos de emergencia, y suministros. Más aún, dichos planos pueden ser la base para establecer rutas de evacuación; identificar un área segura y abierta para reunión en el exterior de la escuela; y desarrollar procedimientos para conducir una actividad de respuesta de emergencia. Indicar cuidadosamente por su nombre, en los planos los siguientes elementos:

- a) Los cierres principales de las válvulas de agua.
- b) El interruptor maestro de la energía eléctrica.
- c) Estufas y equipo de aire acondicionado.
- d) Almacenes de productos químicos, solventes, inflamables, etc.
- e) Materiales peligrosos guardados por los guardias, conserjes y jardineros.
- f) Equipamiento, transmisores, energía portable y de batería.
- g) Extinguidores de fuego.
- h) Equipo de primeros auxilios.
- i) Tendido eléctrico.
- j) Alcantarillados.
- k) Llaves y mangueras de agua.

2.4.2.2.2. Ventanas

Los grandes ventanales reciben y causan la mayoría de daños. Los ventanales que no hayan sido contruidos de vidrio templado explotará hacia adentro cubriendo las áreas aledañas con pedazos afilados. Los muebles, baldosas e incluso personas podrán ser atravesados por los escombros.

2.4.2.2.3. Lámparas

En un sismo fuerte las cajas de lámparas que no tengan cadenas de seguridad y solamente reposan sobre el techo falso se caerán, rompiendo, consecuentemente, los tubos fluorescentes. Otros tipos de lámparas, de bombillos, se romperán como consecuencia de las sacudidas y la vibración.

2.4.2.2.4. Techos falsos

Las planchas instaladas inadecuadamente sobre los perfiles T se caerán. Se caerán incluso aquellos que hayan sido pegados unos a otros alrededor de los conductos y lámparas.

2.4.2.2.5. Tuberías de agua

Debido al movimiento severo de las paredes, las tuberías podrán romperse y perforar las paredes.

2.4.2.2.6. Derrame de químicos

En las áreas de limpieza y mantenimiento botellas de ácido y otros químicos almacenados en gabinetes sin protección se romperán. Dependiendo del tipo de ácido, éste podrá traspasar el piso. Los gabinetes con puertas de vidrios se romperán permitiendo que los químicos se derramen. Si no existe ventilación forzada, los tóxicos

podrían penetrar a todo el edificio. Los líquidos inflamables serán propicios para el inicio de un incendio.

2.4.2.2.7. Los muebles y otros objetos misceláneos

Los archivos serán propulsados a través de las habitaciones; armarios sin anclar, gabinetes y estantes sin anclar caerán al suelo. Los equipos pesados e impresoras se volcarán. Los materiales almacenados en los gabinetes de gran altura se estrellarán en el suelo. Astas de bandera y objetos similares se convertirán en proyectiles. Muchos estante podrían asegurarse a las paredes, pero bien sujetos a los elementos estructurales.

Para identificar los daños que a consecuencia de un sismo pueden ocurrir en el edificio y que pueden ser reducidos o eliminados, podemos apoyarnos en la lista de revisión contenida en Anexo 6.

2.4.3. Riesgo de huracán, tempestad o mojadura

Los huracanes representan los fenómenos atmosféricos más destructivos que el hombre debe enfrentar. El huracán es una masa de aire inestable que gira de forma violenta y se eleva rápidamente alrededor de un área de baja presión atmosférica. La presión en el centro de un tornado es tan baja que si el mismo llega a golpear directamente a un edificio, la presión interna del edificio sería mucho mayor que la externa lo cuál combinado con los efectos de las cargas de viento causará que el edificio

prácticamente explote. Los tornados se forman cuando una tormenta fría se encuentra con un frente de aire cálido, húmedo. El aire cálido se eleva sobre las nubes de tormenta fría y es interceptado por vientos de altitudes más elevadas que están aún más fríos y se mueven rápidamente sobre las nubes. El aire cálido colisiona con el frío y empieza a rotar formando un vórtice en forma de columna, como invertido o embudo. La presión en el centro del cono giratorio de aire se reduce debido a la fuerza centrífuga. Esta reducción de presión causa que más aire cálido sea atraído creando un escape violento de aire cálido atrapado en la tormenta. Mientras más se incrementa la velocidad, más aire cálido es atraído a la zona de baja presión creada en el centro del vórtice. A medida que el vórtice gana fuerza, el cono empieza a extenderse hacia el suelo, tocándolo eventualmente. Usualmente se forman vórtices próximos al eje principal de la tormenta. Los huracanes mayores pueden consistir de varios vórtices menores de gran intensidad. Si el fondo del cono puede verse, usualmente significa que el tornado ha tocado suelo y recogido desechos visibles del mismo.

En la actualidad, aún en los países tecnológicamente más avanzados, el diseño para resistir tornados se reserva sólo a ciertas estructuras consideradas esenciales o críticas, tales como plantas nucleares, industrias petro-químicas, centros de comunicaciones y de computación, etc. En la ciudad de Guatemala la incidencia de tornados es tan baja que no se justifica la inclusión de diseño para resistir efectos de tornados en la reglamentación de construcción. Se puede, no obstante, adoptar medidas para mejorar el comportamiento estructural ante la ocurrencia de huracanes y tempestades:

- a) Toda estructura debe diseñarse según los lineamientos de la reglamentación de construcción vigente.
- b) Todo diseño debe considerar que el colapso de un miembro no genere una falla progresiva del resto de la estructura.

- c) Se deben conectar adecuadamente las láminas metálicas corrugadas a los joist. Los conectores empleados deben ser resistentes a la corrosión o de material no corrosivo y con arandela de caucho.
- d) Los joist se deben anclar adecuadamente a las vigas de techo.
- e) Las conexiones de las láminas corrugadas en la cumbrera y aleros del techo deberán reforzarse para que puedan transferir los efectos locales de las cargas de viento que en estos puntos son mucho mayores que en el resto del techo.
- f) Las paredes de mampostería deberán estar confinadas por elementos de borde (vigas y columnas) en los bordos y de ser necesario a distancias intermedias. Además deberán existir dichos elementos de confinamiento en las intersecciones y esquinas de paredes, en ambos extremos de toda pared aislada y alrededor de las aberturas de puertas y ventanas.

El edificio de Superintendencia de Bancos no se encuentra en una zona de alto riesgo de huracán, por lo que se recomienda que estas medidas sean atendidas no con la prioridad que se deben atender las otras que en este documento se plantean.

2.4.4. Riesgo de corto circuito y arcos voltaje

Tanto el obtener la utilidad máxima como lograr la protección necesaria de las fuentes de energía son cuestión de los expertos electricistas, pero hay ciertos elementos de información que son esenciales en un programa de seguridad, con el objeto que pueda comprenderse su comportamiento y lograr que los puntos básicos de control sean establecidos.

Existen muchos factores relacionados con la seguridad en la transmisión y utilización de la electricidad, como son: diseño, instalación, dispositivos protectores, inspección, mantenimiento y adiestramiento.

En general se cree que los riesgos de choque eléctrico se deben al alto voltaje, sin embargo el factor de riesgo no es el voltaje sino la corriente. Por consiguiente, laborar con equipo de bajo voltaje debe ser objeto también de medidas de seguridad como si se tratara de alto voltaje. El factor importante es la relación voltaje – resistencia. Si la resistencia es baja, el voltaje puede ser bajo pero producir elevada corriente capaz de producir daño y muerte.

Una persona recibe un choque eléctrico siempre que cualquier porción de su cuerpo entre a formar parte de un circuito eléctrico por el cual pasa una corriente suficiente para causar molestia o daño. Una corriente eléctrica levemente mayor de la que causa molestia simple, ocasiona una involuntaria contracción de los músculos, afecta o detiene el latir del corazón, paraliza la respiración o causa quemaduras.

El camino que sigue la corriente eléctrica por el cuerpo puede ser local, como dedo a dedo, de mano a mano, o bien a través del corazón o sistema nervioso central u otras partes del cuerpo, dependiendo de qué parte o partes del organismo toca el conductor del fluido y la tierra. El choque puede provenir del contacto entre una porción cargada y el suelo o entre dos cargas de diferente polaridad o fase. La gravedad del daño ocasionado por el choque eléctrico será determinada por:

- a) La cantidad de corriente que pase por el cuerpo.
- b) El camino que siga la corriente a través del cuerpo.
- c) El tiempo que permanezca la víctima formado parte del circuito.

- d) El tipo de energía eléctrica en cuestión.
- e) Estado físico de la víctima.

La cantidad de corriente que pase por el organismo de la víctima dependerá de:

- a) Voltaje del circuito con el cual se halle en contacto.
- b) Cualidades aislantes del lugar en que se encuentre en ese momento.
- c) Resistencia de su piel o ropa, o de ambas.
- d) Área de contacto con el conductor.
- e) Presión del contacto con dicho conductor.

La corriente seguirá el camino de menor resistencia a lo largo del cuerpo o por su superficie, o una combinación de ambas cosas. La ropa húmeda puede ser una ruta de menor resistencia que la que pueda ofrecer el cuerpo, o bien parte de la corriente puede fluir por el cuerpo y otra por la superficie de éste.

La corriente directa suele considerarse de menor riesgo de choque, que la corriente alterna; pero como los arcos de la corriente directa son más persistentes que los de la alterna es probable que cause quemaduras más intensas.

La electricidad puede crear riesgos y ser responsable de lesiones y daños, cuando:

- a) Una persona pasa a constituir parte de un circuito eléctrico. El resultado puede ser un choque eléctrico
- b) En los elementos de un circuito eléctrico no protegido existe una sobrecarga eléctrica, y se calienta, llegando a producirse un incendio al alcanzar la temperatura de ignición de los materiales próximos a las superficies calientes
- c) Cuando se producen arcos o chispas debidas en general al salto de electricidad de un conductor a otro cuando se abre o cierra un contacto eléctrico, tal como ocurre al

accionar interruptores o al descargar la electricidad estática. Puede originarse un incendio cuando el arqueo o chisporroteo se produce en una atmósfera que contiene una mezcla de una sustancia inflamable.

2.5. Riesgo del elemento humano

2.5.1. Condiciones inseguras

2.5.1.1. Espacio libre

Es recomendable que la altura mínima de piso a techo sea de 2.5 metros, y el espacio libre por cada trabajador sea por lo menos 10 metros cúbicos. La superficie libre por trabajador no sea menor de 2 metros cuadrados.

2.5.1.2. Techos

Los techos deben tener las características de seguridad para soportar la acción de las fuerzas debidas a los fenómenos meteorológicos y las condiciones internas que se originen por las actividades en los centros de trabajo.

Deben ser impermeables y de preferencia de materiales que sean aislantes y térmicos y no tóxicos, o con recubrimientos que disminuyan en el interior del local o edificio las condiciones térmicas exteriores cuando éstas sean externas.

No deben utilizarse para soportar cargas fijas o móviles, si no fueron diseñados para tal fin.

El tercer nivel del ala sur cuenta con techo hacia el exterior. Está construido con estructura metálica y lámina de perfil, cubriendo un área de 1000 metros cuadrados; los 100 restantes del área de ese nivel están cubiertas por domos transparentes plásticos.

Entre el ala norte y el ala sur existe un espacio abierto cubierto con domos plásticos transparentes, anclados sobre estructura metálica.

2.5.1.3. Paredes

Las paredes, al igual que los techos deben ser impermeables, de materiales aislantes térmicos y no tóxicos, con recubrimientos que limiten las condiciones térmicas exteriores.

Las paredes exteriores, tanto del ala norte como del ala sur son ventanales de vidrio con película de protección solar en estructura de aluminio. No soportan cargas adicionales a las propias ya que las condiciones estructurales del edificio no permiten la incorporación de otros elementos.

2.5.1.4. Pisos

Los pisos de las áreas de trabajo son de granito pulido y presentan características adecuadas de antideslizamiento. El piso del primer nivel del ala norte, así como el pasillo que conecta las dos alas es de material cerámico. En condiciones normales provee adecuadas características de antideslizamiento; sin embargo, en presencia de agua se torna resbaladizo, pues los domos del techo no son suficientes para evitar que el agua alcance el área de tránsito. En temporadas de lluvia es frecuente que el agua se acumule necesitando la intervención de personal de mantenimiento para secarla.

2.5.1.5. Escaleras

Los locales de los centros de trabajo deben tener escaleras o rampas que comuniquen a sus diferentes niveles, aún cuando existan elevadores.

Las escaleras que tengan descansos, el ancho de éstos deben ser cuando menos, igual al ancho de la escalera.

El ancho de las huellas de los escalones será como mínimo de 25 centímetros y el peralte tendrá un máximo de 18 centímetros.

Las huellas de los escalones deben medirse sobre la horizontal, entre las verticales que pasan por sus puntos extremos, posterior y frontal, excluyendo la superficie situada

entre la vertical posterior que pasa por la parte más saliente de la nariz del escalón superior, y la contrahuella. La vertical de la parte frontal se tomará en el punto en el que comienza la curvatura correspondiente ala nariz del escalón. El peralte debe medirse sobre la vertical, entre las prolongaciones de los planos de dos huellas contiguas.

2.5.1.6. Rampas

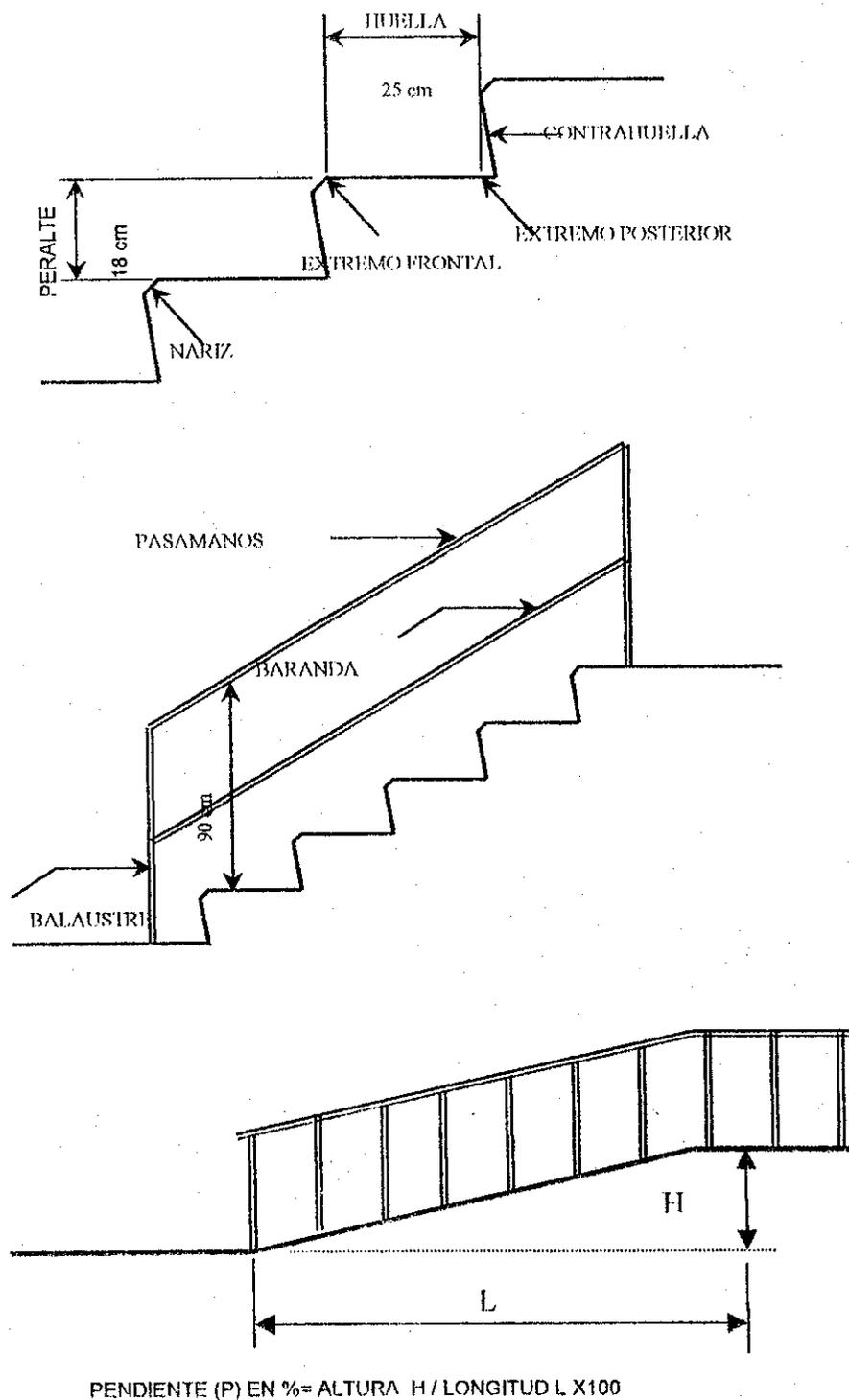
Las rampas para el tránsito de trabajadores no deben tener una pendiente mayor de diez por ciento o un ángulo mayor de seis grados con respecto a la horizontal, ver figura 4.

Las rampas en los centros de trabajo deben tener un ancho mínimo de un metro veinte centímetros, exceptuando las de servicio de mantenimiento; deberán contar con barandillas en sus lados descubiertos a una altura mínima de noventa centímetros.

Cuando las rampas se encuentren cubiertas lateralmente por muros, deben tener por lo menos un pasamanos con un altura no menor de ochenta centímetros ni mayor de noventa.

Las rampas deben tener un espacio sin obstrucciones con una altura no menor a dos metros con cincuenta centímetros.

Figura 4. Dimensiones de escalones y rampas



Las rampas de mantenimiento deben cumplir con tener una anchura mínima de sesenta centímetros, tener una pendiente máxima de diecisiete por ciento, contar con protecciones laterales, como barandillas, con una altura mínima de noventa centímetros, cuando la rampa tenga una altura mayor de un metro con cincuenta centímetros.

La anchura mínima de las rampas destinadas al tránsito de vehículos deberá ser igual a la anchura del vehículo más ancho que circule por la rampa, más sesenta centímetros.

2.5.1.7. Contaminación del aire y ventilación

La ventilación general es necesaria para la salud y el bienestar de los trabajadores y es, por tanto, un factor de eficiencia. La temperatura demasiado alta o demasiado baja y la mala ventilación disminuyen la productividad al afectar la salud, la vitalidad y el bienestar de los trabajadores. La causa principal del malestar cuando se trabaja en áreas mal ventiladas no es la mayor concentración de anhídrido carbónico (CO_2) en la atmósfera, sino el hecho de que el cuerpo pierda menos calor en el aire.

La temperatura efectiva o capacidad de refrigeración del aire depende:

- a) De la rapidez de purificación del aire.
- b) De su temperatura.
- c) De la humedad.

Estos tres factores, más la irradiación, permiten evaluar la temperatura efectiva.

La ventilación puede ser natural o artificial, o una combinación de ambas. El acondicionamiento de aire se emplea principalmente para contrarrestar las temperaturas extremas.

Los lugares de trabajo cerrado recibirán aire fresco en cantidad suficiente para que la atmósfera se renueve totalmente varias veces por hora (entre seis para las ocupaciones sedentarias y diez para las activas). Cada persona empleada en un local de trabajo deberá disponer de 11.5 m³ de aire, por lo menos.

Todo el polvo, emanaciones, gases, vapores o neblinas que se produzcan y desprendan durante la fabricación se extraerán en lo posible en su punto de origen, y no se permitirá que se propaguen en la atmósfera de los locales de trabajo.

El movimiento del aire en los lugares de trabajo cerrados no deberá tener una velocidad superior a 45 metros por minuto durante la época calurosa.

La eficacia de la ventilación natural depende en gran parte de las condiciones exteriores, que a menudo son muy variables; precisamente suele ser peor cuando más se le necesita. Además es difícil de regular.

Cuando la ventilación natural no baste, habrá que utilizar sistemas mecánicos, que pueden ser de aspiración del aire viciado o de inyección de aire puro bajo presión en ciertos puntos, o una combinación de ambos. La ventaja de la inyección por tuberías es que se puede regular mejor el movimiento del aire. El aire debería en lo posible correr en una sola dirección, y las bocas mirar todas para el mismo lado, de modo que el aire fluya y no se arremoline.

Los siguientes principios generales deben tenerse en cuenta al diseñar el programa de seguridad:

- a) Se deben aprovechar todas las fuentes naturales de ventilación. Mantener las puertas y ventanas abiertas creando condiciones de entrada y salida de aire.
- b) Utilizar elementos mecánicos de ventilación.
- c) Revisar el funcionamiento de los sistemas mecánicos, ventiladores portátiles, sistemas de aire acondicionado y corregir de inmediato los defectos de su funcionamiento.

2.5.1.8. Iluminación

La buena iluminación previene accidentes, directamente al mejorar la visión, e indirectamente por el mejor mantenimiento de las instalaciones. La poca iluminación de áreas da lugar a la acumulación de suciedad, contaminantes y condiciones insanas. Por otro lado, el sentido común indica que la mala luz hará bajar la productividad, particularmente si el trabajo es de precisión, al reducir el ritmo de ejecución, aumentar las interrupciones para descansar y multiplicar los errores, sin contar siquiera el daño que puede sufrir la vista del operario.

Los problemas de iluminación no sólo se dan por defecto, sino también por exceso. La eficiencia de la iluminación depende de su intensidad y de su calidad. Los factores que determinan su calidad son el resplandor, difusión, dirección y uniformidad de distribución, color y brillantez.

2.5.1.8.1. Resplandor

El resplandor es perjudicial para la vista y para la producción; el directo puede reducirse disminuyendo la luminosidad de las fuentes de luz, incrementando la claridad de la zona que las rodea o aumentando el ángulo entre la fuente de luz y la línea de visión. Las ventanas por donde entra el sol se pueden sombrear o blanquear, y las lámparas de iluminación general se pueden colocar muy por encima de la línea normal de visión, reduciendo su intensidad y luminosidad. Deberán estar provistas de reflectores adecuados para regular la dispersión de la luz y formar un ángulo de incidencia que impida el resplandor. El resplandor de superficies brillantes, como techos y paredes, puede reducirse disminuyendo la luminosidad de las fuentes de luz, velando o difundiendo la luz, o atenuando los contrastes con la intensificación de la iluminación general o utilizando pinturas mate. Como norma, conviene igualar la distribución de la iluminación general. Para distinguir los objetos son convenientes las sombras tenues, pero deberán evitarse las pronunciadas.

Como regla, la luz natural es preferible a la artificial, pero cuando no es suficiente, hay que completarla o reemplazarla con luz artificial.

En luz artificial existen dos clases de alumbrado: general y complementario o individual.

La iluminación general de un ambiente da mejor uniformidad, pero mantener un nivel muy alto es costoso, por lo que se prefiere utilizar el alumbrado complementario en las áreas que requieren nivel más alto, alumbrando el resto del ambiente con un nivel más bajo.

El cálculo adecuado de las fuentes de iluminación es el principal paso para su control. Existen diferentes métodos que involucran directamente las actividades y operaciones específicas de cada área. El método recomendado por la Asociación de Ingenieros Eléctricos es el de Cavidad Zonal en donde se toman en cuenta diferentes factores de diseño como el requerimiento lumínico, para cada actividad, tipo de luminaria, índices de reflectancia según los colores del ambiente, etc. En este trabajo no se profundizará en el método sino se mencionarán los elementos a tomar en cuenta en el programa de seguridad para un edificio público.

- a) Se deben aprovechar todas las fuentes naturales de iluminación
- b) Las actividades en el edificio son homogéneas, de suerte que puede utilizarse el mismo rango de niveles de iluminación para todos los ambientes.
- c) Las luminarias deben estar aseguradas con cadenas de seguridad
- d) Todos los conductores eléctricos deben ser instalados dentro tuberías y estar identificados
- e) Los interruptores y las tomas de corriente deben estar aterrizados

Las siguientes son medidas generales de mantenimiento que deben tomarse en cuenta para asegurar el adecuado funcionamiento de los sistemas de iluminación:

- a) Reparar las luminarias defectuosas, hacerlo en horas fuera de horario
- b) Programar actividades de limpieza a instalaciones, ventanas, domos y láminas transparentes. La frecuencia de su limpieza dependerá del grado de contaminación del ambiente.
- c) Mantener limpias las pantallas reflectoras y los protectores. La suciedad acumulada en ellos puede disminuir su brillo hasta en una 25%, además provoca calentamiento innecesario en el área de trabajo. La frecuencia de la limpieza dependerá del grado de contaminantes ambientales.
- d) Periódicamente revisar y corregir, de ser necesario, las condiciones generales de iluminación: altura, cantidad, tipo y utilización de luminarias.

2.5.1.9. Ruido

El ambiente en que vive el hombre ha aumentado notablemente la intensidad y variedad de los sonidos que en forma natural no se presentan. El ruido, además de presentar un problema técnico, presenta un problema social y psicológico. No son los sonidos de gran intensidad los que causan el principal daño, puesto que sólo afectan en forma directa al aparato auditivo, sino que hay muchas clases de sonidos que atacan el sistema nervioso, creando sobretensiones que llegan a impedir la recuperación natural durante el sueño y afectan en ocasiones al sistema de secreción interna, con las consecuencias fisiológicas generales y repercusiones en el equilibrio mental.

El ruido puede acarrear trastornos sensomotores, neurovegetativos y metabólicos, de ahí que se le cite entre las causas de fatiga industrial, irritabilidad, disminución de la

productividad y riesgos de trabajo. La exposición prolongada a un ruido puede que supere determinados niveles, lesiona en forma permanente el oído y provoca hipoacusias (disminución de la agudeza auditiva) ocupacionales.

El sonido es el resultado del movimiento vibratorio del aire que nos rodea, los cuerpos sólidos o líquidos, en vibraciones de frecuencias acústicas entre 20 y 20,000 hertzios (períodos por segundo). El oído no percibe vibraciones por debajo de los 20 Hz sin importar su intensidad, a estos se les conoce como infrasonidos. Dentro del rango de los 20 y los 20,000 Hz están comprendidos los sonidos perceptibles por el oído. Vibraciones superiores a los 20,000 Hz entran en el rango de ultrasonidos, que tampoco son perceptibles por el oído.

El ruido es toda onda acústica sin periodicidad ni longitud de onda claramente definida.

Se describen a continuación métodos para controlar el ruido:

2.5.1.9.1. Control en el origen

Debe buscarse la sustitución de equipos por aquellos que hacen el mismo trabajo y producen menor cantidad de ruido. Asimismo corregir diseños defectuosos, reemplazo rápido de partes gastadas, efectuar montajes a prueba de vibraciones, lubricar partes móviles, utilizar engranajes no metálicos, etc.

2.5.1.9.2. Aislamiento de operaciones ruidosas

El aislamiento de la fuente de ruido se puede llevar a cabo mediante:

- a) Traslado de la operación a lugares donde sea menor el número de trabajadores afectados, siempre que no exista continuidad mecánica u operativa en el proceso, o con tareas que no interfieran con las demás labores.
- b) Interrupción de la transmisión de sonido interponiendo maquinaria, paredes o pisos, materiales absorbentes.

2.5.1.9.3. Absorción del ruido

El reflejo del ruido en superficies duras es similar al reflejo de la luz en superficies brillantes. La solución es instalar materiales absorbentes en el cielo y las paredes para evitar su propagación a lugares adyacentes. Baldosas y paneles acústicos; materiales fibrosos orgánicos; fibra de vidrio; espumas plásticas, vidrieras y ventanas con doble vidrio y marcos independientes, juntas de caucho, etc.; son algunos ejemplos de este tipo de material.

2.5.1.10. Radiación

La radiación es una forma de energía liberada que puede ser de muy diversos orígenes. Es un desplazamiento rápido de partículas, y ese desplazamiento es originado por diversas causas. Las radiaciones se dividen en dos grandes grupos:

2.5.1.10.1. Radiaciones no ionizantes

Son aquellas en las que no intervienen iones (un átomo que ha perdido uno o más de sus electrones). Las radiaciones no ionizantes son, entre otras: la radiación electromagnética, la radiación ultravioleta, la radiación infrarroja, la microondas y las ondas de radios, la radiación que produce el radar, el rayo láser, y las ondas de radios.

Las radiaciones no ionizantes consisten en ondas eléctricas vibratorias que se trasladan en el espacio acompañadas por un campo magnético vibratorio que tiene las propiedades de un movimiento ondulatorio. La energía solar se transmite por ondas electromagnéticas. Cuando la luz se descompone a través de un prisma se produce el "espectro luminoso" que pasa del rojo en un extremo al naranja, amarillo, verde, azul e indigo hasta llegar al violeta en el otro.

Las radiaciones electromagnéticas son particularmente importantes por sus efectos sobre el ojo humano. Por ejemplo, la radiación ultravioleta produce en pocas horas irritación conjuntival y en períodos prolongados de exposición puede ocasionar lesiones irreversibles. La radiación ultravioleta está presente en las lámparas fluorescentes e incandescentes. Los arcos de soldadura eléctrica ocasiona radiaciones ultravioleta. También se utiliza en las lámparas germicidas en laboratorios o en la industria de alimentos. Por otro lado las radiaciones infrarrojas ocasionan serias quemaduras en las partes del cuerpo que se hayan expuesto. Las radiaciones infrarrojas se utilizan en actividades de secado y horneado de pinturas, barnices, lacas adhesivos, etc.

Otro tipo de radiación electromagnética o no ionizante son las microondas. Se definen como las ondas que se extienden aproximadamente entre los 10 y los 300000 megahertz. Las microondas se utilizan en transmisiones de radios, televisión, radar y telefonía celular. También se aplican en medicina y en el hogar en los hornos de microondas.

El efecto primario de las microondas en el cuerpo humano es térmico. Existen microondas de baja y alta frecuencia. Las ondas de alta frecuencia son menos peligrosas, ya que las partículas vibran tan rápidamente que pueden atravesar el cuerpo y no dañarlo; sin embargo, las microondas de baja frecuencia penetran en la piel y calientan los músculos subcutáneos.

Algunos tejidos del cuerpo que tienen poca sensibilidad a la temperatura pueden ser afectados por las microondas de baja frecuencia. Las unidades de las microondas se expresan en unidades de vatios por cm^2 . Deben evitarse las áreas que tienen una intensidad de 0.01 W/cm^2 . Los verdaderos efectos de las microondas de baja frecuencia no son conocidos. Se ha hablado mucho al respecto, pero lo único que se ha investigado, es que existe la probabilidad de producir cataratas y daños en los ovarios o testículos por sobredosis de altos niveles de potencia. El límite máximo permisible para microondas de baja frecuencia es de 100 mW/cm^2 . El horno de microondas produce una pérdida de microondas por la puerta de aproximadamente menos de 1 mW/cm^2 , por lo que su operación es bastante segura.

Otro tipo de radiación no ionizante que debe tenerse en cuenta es el rayo láser. Láser son las siglas de Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation (luz amplificada por la emisión estimulada de radiación).

Lo que hace el láser es concentrar las ondas luminosas en un solo punto ocasionando una luz muy intensa. Los rayos láser pueden ser generados por tres tipos de medios: estado sólido (por ejemplo el cristal de rubí), estado gaseoso (helio - neón) y semiconductor o inyección. Los peligros de los rayos láser dependen del rayo en sí y de su equipo complementario. El rayo láser tiene gran luminosidad y por lo tanto, producción de altas temperaturas. Una exposición a 0.1 vatios es mucho más grave que si se expusiera a un foco normal de 100 vatios.

Actualmente existen rayos láser en artículos comerciales y domésticos, como las lámparas láser para señalización y las reproductoras de compact-disc. Estos equipos deben manejarse con gran precaución, pues pueden provocar ceguera irreversible en caso de que el rayo láser se dirija directamente al ojo humano. Los equipos asociados al láser contienen materiales peligrosos que pueden producir intoxicaciones, peligros de explosión o incendio, o bien quemaduras serias. Por otro lado, se debe tener precaución de no dirigir un rayo láser sobre superficies de vidrio, planas o de espejo, que el rayo se reflejará y no sabemos hacia donde se dirija.

2.5.1.10.2. Radiaciones ionizantes

Son aquellas en las que las partículas que se desplazan son iones. Las principales son: la radiación nuclear, que incluyen partículas alfa (α), beta (β) y gamma (γ), y los rayos X. Todos estos tipo de radiación comparten la propiedad de ser absorbidos y de transferir su energía al cuerpo que la absorbe.

Las radiaciones ionizantes se producen a partir de la desintegración del átomo. El átomo es la unidad de la materia formada por un núcleo que contiene protones (partículas con carga positiva) y neutrones (partículas con carga neutra) rodeados por electrones (partículas con carga negativa). El protón y el neutrón tienen la misma masa, aun cuando difieren en carga. El electrón es 1840 veces más ligero que el protón, pero su carga eléctrica es equivalente a la del protón. Un átomo tiene el mismo número de protones y de electrones, de tal forma que sus cargas eléctricas se encuentran balanceadas y el átomo se considera estable. Dependiente del número de protones y electrones se forman los elementos. Así por ejemplo, el hidrógeno tiene solamente un electrón y un protón, mientras que el uranio tiene 92 de cada uno. Cuando a un elemento le quitamos un electrón de su última órbita producimos lo que se llama isótopo. Al perder un electrón, la diferencia de cargas entre protones y electrones se desbalancea y el átomo se vuelve inestable.

Durante mucho tiempo se consideró que el átomo era indivisible, ya que, cuando se produce un isótopo, este átomo se combina rápidamente con otro diferente y se produce un compuesto, que de nuevo iguala las cargas entre electrones y protones, y se estabiliza. La división de los núcleos de los átomos se conoce como fisión nuclear, y el resultado de esta fisión es una liberación enorme de energía. En experimentos, se bombardeó un núcleo de uranio con neutrones, dando como resultado que el núcleo del uranio se partió en dos, y liberó gran cantidad de energía, así como dos o tres neutrones. Los neutrones se utilizaron para fisiónar a otros núcleos de uranio, y se obtuvo lo que se conoce como reacción en cadena. Dado que la energía que se obtiene proviene del núcleo del átomo, se le llamó energía nuclear.

Según el tipo de partículas que se liberaron se llaman alfa, beta o gamma. Esto es, la radiación no es otra cosa que partículas del núcleo que se desplazan a cierta velocidad.

Las partículas alfa están formadas por un grupo de dos protones y dos neutrones cuya estructura es similar al átomo del helio. Estas partículas tiene una vida media corta como radiación, sin embargo cuando se acaban de producir su velocidad es alta, y pueden atravesar el cuerpo humano. Como son inestables, al entrar al cuerpo dañan las células por la diferencia de cargas y por la energía que desprenden. Mientras las partículas alfa no puedan atravesar el cuerpo, se consideran casi inofensivas.

Las partículas beta están formadas por un solo electrón, por lo que tienen carga negativa con valor de -1 . La importancia de estas partículas es que pueden combinarse con un átomo estable y desestabilizarlo al agregarle una carga negativa; forman entonces isótopos de otros elementos. Las partículas beta pueden atravesar la piel humana hasta un espesor de 0.2 a 1.3 cm. Su principal daño cuando la exposición es intensa consiste en quemaduras severas, dado que su energía es muy alta. Su velocidad puede llegar casi a igualar la de la luz. Las partículas beta pueden ser detenidas por materiales como una placa de aluminio de tan sólo 1.3 cm de espesor.

La radiación gamma está constituida por energía electromagnética que se produce por la fisión nuclear. Su comportamiento es similar a las radiaciones no ionizantes, sólo que es mucho más intensa y por tanto más peligrosa. La radiación gamma sólo puede ser detenida por una hoja de aluminio de 21 cm de espesor, por una capa de plomo de 5 cm de espesor, por una capa de concreto de 50 cm o bien por una capa de agua de 4 metros de espesor.

Por último, los mismo neutrones constituyen partículas radiactivas. El neutrón no tiene carga, pero al ser liberado por la fisión del núcleo atómico adquiere gran velocidad y puede encontrarse otros núcleos a los que desintegrará produciendo la reacción en cadena. Dada su gran velocidad, los neutrones pueden atravesar la piel humana, desde 0.6 cm hasta varios cm de profundidad. Dentro del cuerpo, un neutrón puede unirse a otro átomo, desestabilizándolo y causando serios daños al organismo. Los neutrones son detenidos por una capa de concreto de 1.5 m de espesor o una capa de 10 cm de agua.

Puede concluirse que los factores que influyen en los efectos de la radiación son: el tipo de partícula, la cantidad de dosis recibida, la distancia y el tiempo de exposición.

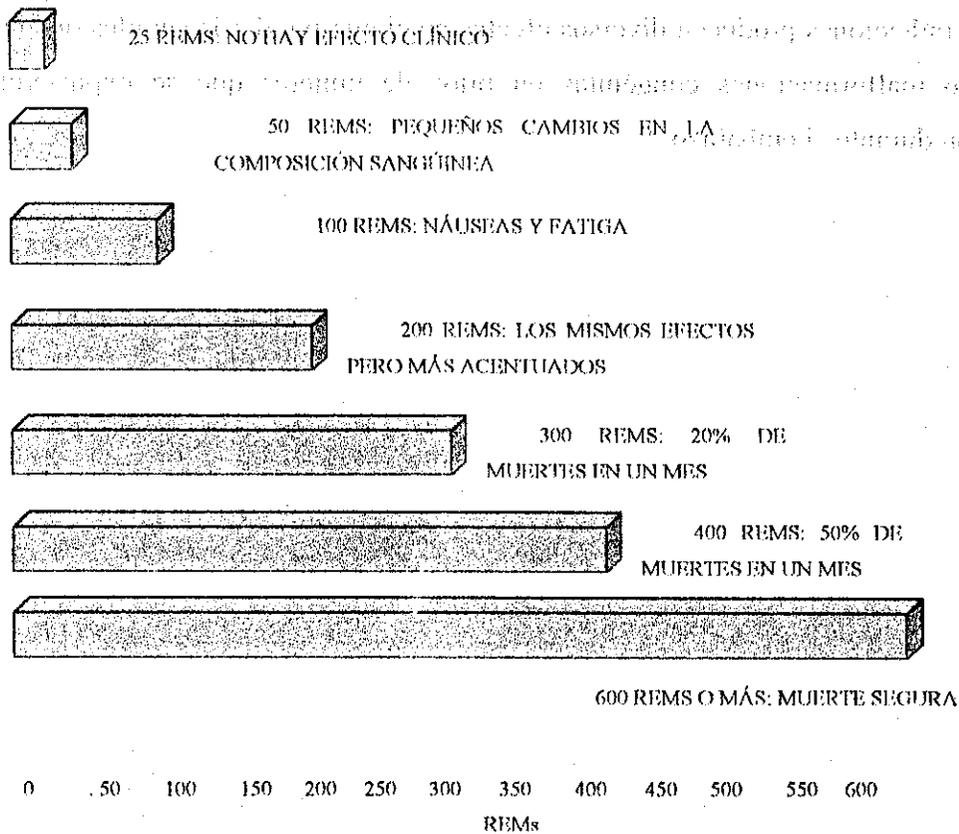
Todos los seres humanos recibimos diariamente cierta cantidad de radiación que es absorbida por el cuerpo y que puede producir mayor o menor daño. La medida de absorción de radiación por el cuerpo se denomina rem. El rem no es una unidad específica para algún tipo de partículas, se aplica para todas. Debido a que es una unidad muy grande, utilizamos el milirem como indicador. La radiación que recibimos diariamente puede provenir de fuentes naturales o artificiales. Las fuentes naturales son: radiación solar, elementos radiactivos que se encuentran en el agua, en el aire o en algunos materiales. También el cuerpo humano produce algunos elementos radiactivos. La suma de radiaciones naturales que recibe el cuerpo humano en un año es de aproximadamente 100 mrem (cien milirems).

Las radiaciones artificiales provienen de fuentes creadas por el hombre. Las principales fuentes son: la televisión, monitores de computadora, aparatos de rayos X, relojes con carátula luminosa, viajes en aviones jet durante 7 horas como mínimo, y

desde luego, las centrales nucleares. La dosis total recibida por las fuentes artificiales de radiación es de 50 mrems al año, aproximadamente.

Las radiaciones producen diversos efectos en el cuerpo, desde simples quemaduras, cáncer o malformaciones congénitas en hijos de mujeres que se expusieron al a radiación durante el embarazo.

Figura 5. Efectos de la radiación en el ser humano por exposición única



2.5.1.11. Ergonomía

Cualquier empleado de oficina puede manifestar que estar sentado en un escritorio todo el día puede llegar a ser muy incómodo. Estar sentado todo el día usando una computadora puede ser aún peor. No sólo duele el cuerpo por estar sentado mucho tiempo en una silla, sino que también puede dañarse las muñecas y al usar el teclado todo el día o forzar la vista al estar viendo un monitor durante horas y horas. Todos

estos problemas han recibido mucha publicidad recientemente y la gente está empezando a reconocer la importancia de un buen diseño ergonómico de los sistemas de cómputo.

2.5.1.11.1. Selección de la silla adecuada

El primer elemento importante de un sistema de cómputo ergonómico es una silla adecuada y confortable. Existen tres características que se debe buscar en cualquier silla de oficina:

Altura ajustable: se debe poder ajustar la silla para que los muslos queden paralelos al piso y los pies bien asentados en él.

Soporte para la parte baja de la espalda: la silla debe tener un respaldo ajustable que provea un soporte firme cuando la persona se sienta en la posición normal.

Descansabrazos: las sillas con descansabrazos tienden a costar un poco más que las que no lo tienen, pero la mayoría de la gente encuentra que estas sillas proveen un grado extra de comodidad cuando están trabajando en un teclado durante largos periodos, siempre y cuando los descansabrazos permiten el libre acceso al escritorio.

2.5.1.11.2. Prevención de los daños causados por esfuerzo repetitivo

Los empleados de oficina han estado solicitando sillas confortables por mucho tiempo, pero el campo de la ergonomía empezó a recibir mucha atención cuando el personal de captura de datos, que pasaba la mayoría de su horas de trabajo ingresando datos y cifras en bases de datos, empezó a tener daños por esfuerzos repetitivo.

Un daño especialmente bien documentado en los empleados de oficina, es el síndrome del túnel carpiano, un daño a la muñeca o mano causado por el uso prolongado del teclado. El túnel carpiano es un pasaje en la muñeca a través del cual pasa un grupo de nervios. En el síndrome del túnel carpiano, éste se daña como resultado de que una persona mantiene rígida la muñeca por períodos largos, como lo suelen hacer quienes usan un teclado. Cuando se inflama el túnel, puede oprimir los nervios que corren a través de él y causar mucho dolor e incapacidad.

El síndrome del túnel carpiano es el daño por esfuerzo repetitivo más conocido. Este grupo de daños es causado por el uso continuo de los miembros y órganos del cuerpo en posiciones forzadas. El síndrome del túnel carpiano puede causar tal debilidad que los empleados que lo sufren tienen que dejar el trabajo por semanas o incluso meses. Esto ha ocasionado demandas contra patrones negligentes en la protección de sus empleados contra este tipo de daño, al no proveerlos de áreas de trabajo diseñadas ergonómicamente.

Varias soluciones han sido propuestas para hacer más cómodo el trabajo en un teclado y ayudar a prevenir el síndrome del túnel carpiano. Lo primero es colocar el teclado a una altura adecuada. Al instalar sus sistemas de cómputo, la mayoría de la gente coloca sus teclados sobre sus escritorios. El problema es que si la silla está colocada correctamente, la mayoría de los escritorios son demasiados altos para colocar el teclado en forma adecuada. Idealmente, las manos deberían estar a la misma altura de los codos o un poco más bajo, cuando están encima del teclado. Para resolver este problema ergonómico, muchos escritorios de cómputo son ligeramente más bajos que los escritorios convencionales, otros están equipados con tablas que se repliegan y colocan el tablero a la altura correcta.

Otra solución para la fatiga de las manos es un soporte para la muñeca, que puede ser construido en el tablero o sólo colocados frente a éste. Un soporte de muñeca permite relajar los brazos y utilizar sólo los dedos para teclear.

Por último, un diseñador, Tony Hodges, se dio cuenta que un tablero plano no se adecua bien a la forma de las manos. Después de todo, si se relaja los brazos, los pulgares tienden a apuntar hacia arriba. Lógicamente, entonces, los tableros deberían ser diseñados con dos lados, uno para cada mano. Hodges creó un tablero así, llamado The Tony. Otros fabricantes, han seguido su iniciativa y han diseñado teclados ergonómicos que permiten a las manos de la personas estar en una posición más natural. El teclado ergonómico fabricado por Kinesis Corporation está diseñado bajo el principio de que la mano izquierda y derecha apuntan ligeramente la una a la otra, en lugar de apuntar al frente como se colocan al usar un teclado estándar. La separación de las teclas hace que los brazos del usuario estén alineados con sus hombros, permitiendo la relajación de los dedos. El soporte para las palmas de la mano ayuda a relajar a presión

sobre las muñecas. Otros fabricantes han desarrollado diferentes diseños ergonómicos para mitigarla tensión cuando se trabaja con un teclado.

2.5.1.11.3. Protección para los ojos

La última área importante de preocupación para la ergonomía es la protección de la vista de las personas. Ver fijamente una pantalla de computadora por largos periodos puede forzar y hasta dañar los ojos. Muchos usuarios se han percatado de que su vista se deterioró por el uso prolongado de la computadora. Si ver a la pantalla por menos horas no es una opción, a continuación hay algunas maneras para reducir el esfuerzo de los ojos:

- No mirar fijamente la pantalla por períodos largos. Mantener el foco a la misma distancia por largos períodos tiende a distorsionar las lentes focales de los ojos, así que debe desviarse la mirada de la computadora, ocasionalmente.
- Colocar el monitor a una distancia de 60 a 75 cm. de los ojos. Esto es lo suficientemente cerca para ver todo e la pantalla, pero lo suficientemente lejos para permitir ver la pantalla completa de un solo vistazo.
- Tratar de colocar el monitor de tal manera que ninguna luz brillante, incluyendo la del Sol se refleje en la pantalla. Si no se puede evitar los reflejos, obtener una pantalla antirreflejante.
- Al momento de compra un monitor, recuerde que la mayoría de la gente prefiere una pantalla relativamente grande (de por lo menos 13 pulgadas medida diagonalmente). Una pantalla pequeña obliga a acercarse demasiado.
- Buscar un monitor que mantenga una imagen fija sin que padezca que este pulsando o parpadeando

2.5.1.12. Condiciones sanitarias

2.5.1.12.1. Limpieza

Todos los locales de trabajo deben mantenerse en buen estado de aseo. No se permite el barrido ni operaciones de limpieza, de suelo, paredes y techo susceptibles de producir polvo, por lo que en esos casos debe sustituirse por limpieza húmeda, misma que debe realizarse fuera de las horas de trabajo, preferiblemente después de terminar la jornada y no antes de empezar. Debe cuidarse que el piso no esté encharcado y que se mantenga libre de cuerpos que lo hagan resbaladizo.

El uso de desinfectantes se definirá por los siguientes parámetros prácticos de utilización:

- Conveniencia o no de efecto residual
- Espectro de acción amplio o definido
- Mecanismo de acción desinfectante
- Compatibilidad con equipos automáticos de desinfección

Existen biocidas naturales de amplio espectro compuestos por extractos de cítricos, no tóxicos, no metálicos, no corrosivos, no irritantes, biodegradables, cuya actividad puede ser bactericida y fungicida, fungiestática y bacteriostática. Se recomiendan en las siguientes aplicaciones:

- Desinfección para mantenimiento de superficies de trabajo diarias
- Desinfección en continuo para conductos de aire acondicionado
- Desinfección de mantenimiento para equipos de aire acondicionado

- Desinfección de mantenimiento para filtros de aire
- Desinfección de mantenimiento para silos y depósitos de almacenaje alimentarios

2.5.1.12.2. Sanitarios

Todo lugar de trabajo debe disponer de un número de inodoros y mingitorios, proporcional al número de trabajadores, dotados de agua y papel higiénico. Se recomienda que se instale un inodoro por cada veinticinco hombres y uno por cada quince mujeres, cuando la cantidad de trabajadores sea menor de cien. Cuando se exceda de este número deberá instalarse un inodoro adicional por cada treinta trabajadores más, convenientemente separados los correspondientes a uno y otro sexo.

Los mingitorios deberán calcularse sobre la base de uno por cada veinte trabajadores.

Los tabiques que separan las cabinas deben dejar por lo menos un espacio libre de treinta centímetros desde el suelo, con el objeto de permitir el lavado de los pisos.

Los pisos y paredes deben ser continuos, lisos e impermeables, que permitan el lavado con desinfectante, mismo que se realizará por lo menos una vez al día.

2.5.1.12.3. Lavamanos y duchas

Debe instalarse un lavamanos por cada veinticinco trabajadores. Cuando se instalen duchas, la cuarta parte de las mismas, por lo menos, deben instalarse en cabinas unipersonales.

2.5.1.12.4. Comedor

La facilidad de obtener alimentos higiénicamente preparados, con calidad nutricional y aceptación por parte de los comensales, implica beneficios que van más allá de la reducción del gasto en comidas, la disminución del índice de ausentismo, de accidentes en el trayecto, de enfermedades gastrointestinales y, además, el mejoramiento de las relaciones obrero-patronales.

En el servicio de comedor debe prevalecer la higiene e implementarse normas que en ese sentido.

2.5.1.13. Medicina preventiva

La prevención es un principio fundamental en los programas de higiene ocupacional, no obstante que es predominante la tendencia a la curación en la medicina occidental.

Superintendencia de Bancos ha implementado, desde agosto de 1994 el Control Médico Anual, que pretende disminuir los eventos cardiovasculares en los empleados, tratar las enfermedades sintomáticas que presentan los pacientes al momento del examen, tratar las enfermedades asintomáticas (las que son identificadas en el examen físico) y sobre todo tratar en alguna manera de mejorar y elevar los niveles de salud de todos los empleados.

El examen consiste en la realización de prueba de esfuerzo, examen médico completo, electrocardiograma, revisión de signos vitales y análisis de muestra de laboratorio con el objeto de medir el riesgo de infarto. Se recomienda que al procedimiento se agregue examen de VIH, así como exámenes por actividad específica, tal el caso de las audiometrías para las telefonistas y oftalmológicos para los pilotos.

Los principales hallazgos clínicos en 1998 indican que un 53% de los empleados presentan HDL (lipoproteínas de alta densidad) o colesterol bueno, muy bajo. En un 48% de los empleados se diagnosticó onicomycosis en uñas de los pies (hongos en las uñas); en un 38% se detectó hepatopatías (alteraciones hepáticas de tipo funcional, tóxica, alcohólica, hígado graso) y elevación de triglicéridos en el 34% de los pacientes. Otra parte del examen reveló que el 46% del total presenta un rendimiento físico abajo del promedio, pobre o muy pobre, lo cual evidencia un alto grado de sedentarismo.

En lo que respecta al riesgo de infarto, 65% de los pacientes presentan riesgo bajo de infarto, 28% riesgo alto de infarto, y solamente un 7% riesgo bajo de infarto.

Es importante recalcar que además del control médico anual, la clínica de primeros auxilios ha reportado un importante número de pacientes atendidos por dolencias

psicosomáticas, gastrointestinales, dermatológicas, neurológicas y musculoesqueléticas atribuibles a estrés.

2.6. Sistemas de protección

2.6.1. Extintores de fuego

2.6.1.1. Equipo básico de extinción de incendios

La institución debe estar provista de extintores contra incendios de la capacidad y tipo que sean más apropiados para el peligro que existe en cada zona determinada. Los extintores de incendio, es el equipo de primer auxilio contra incendio, están destinados principalmente a ser usados contra fuegos pequeños o incipientes. Existen varios tipos de extintores y cada uno de ellos ha sido fabricado para una función específica; sin embargo no todos los tipos de extintores son igualmente eficaces contra todas las clases de fuegos. Por lo tanto, será muy importante que todos los empleados los conozcan muy a fondo para asegurarse de que conseguirán los mejores resultados en su operación. Puede surgir alguna ocasión en que la brigada contra incendios tenga que usar uno o más de estos extintores especialmente los de tamaños más grandes. En vista de esto, todos los miembros de la brigada deben conocer muy bien cada uno de los distintos tipos de extintor y como se les hace funcionar. Los más corrientes y generalmente usados son los que a continuación se mencionan.

2.6.1.1.1. Extintor

Un extintor es un aparato diseñado especialmente para que permita la descarga de una determinada cantidad de agente extinguidor almacenado en su interior y de acuerdo a las necesidades de su operador. El éxito de su uso depende de varios factores tales como:

- a) Escoger el extintor con su agente extinguidor apropiado de acuerdo al tipo de fuego.
- b) Conocer las técnicas correctas de aplicación del agente extinguidor.
- c) Suministrar la cantidad adecuada de acuerdo al tamaño del fuego.
- d) La operación correcta del aparato conforme a su diseño.

Para relacionarlos con los tipos de fuego, los extintores en su placa de identificación tienen designado con letras A-B-C-D; pueden ser A, AB, BC, ABC ó D. La letra en este caso determina para que tipo de fuego es recomendable el extintor, además de representaciones gráficas y otras del tipo geométricas. El extintor se compone básicamente de: cilindro, mangueras, boquillas, manómetros, válvulas de seguridad, espoletas, manijas y soportes. El extinguidor por lo contrario es únicamente el contenido del extintor y es el que se encarga de extinguir el fuego. Los extintores apropiados para más de una clase de fuegos, deben ser identificados por símbolos múltiples colocados en una secuencia horizontal. Los extintores portátiles de incendio están clasificados de acuerdo a su uso en las cuatro clases de fuego (A-B-C-D). Además de la clasificación de letras, los extintores también reciben una clasificación numérica. El número antes de la letra indica el potencial de extinción que el extintor pueda sofocar.

2.6.1.1.2. Clasificación de los extintores

La clasificación está basada en pruebas diseñadas para determinar el potencial de extinción para cada tamaño y tipo de extintor. Esta clasificación incluye ambos números y letras para extintores diseñados para uso en incendios Clase A y Clase B. Extintores para uso en incendios Clase C sólo reciben una letra en la clasificación porque no hay una cantidad fácilmente medible para incendios de Clase C; los cuales son fundamentalmente incendios de las Clases A ó B que involucran equipo eléctrico energizado. Los extintores de Clase D, igualmente no contienen una clasificación numérica. Ver Anexo 7. La eficacia del extintor sobre metales de Clase D está detallada en la placa ubicada en frente del extintor. Clasificaciones de letras múltiples o de combinación de números y letras, se usan en extintores que son eficaces sobre varias clases de fuegos.

Clasificaciones desde 1 A hasta 40 A están designados para unidades capaces de extinguir incendios Clase A.

La clasificación numérica refleja la cantidad relativa de fuego que se puede extinguir por un determinado tamaño de extintor. Cinco litros (1 1/4 galones) de agua se requieren para extinguir un fuego de clasificación 1 A. Una clasificación de 2 A requiere diez litros (2 1/2 galones) o dos veces la capacidad de un extintor de tipo 1 A.

De acuerdo con las pruebas, el tamaño del fuego que se puede sofocar por un operador experto o no experto, no es muy diferente para fuegos Clase A. La aplicación o técnica no es tan importante para fuegos de Clase A como lo es para fuegos de clases B.

Los extintores apropiados para uso en fuegos de la Clase B, son clasificados con numeración desde 1B hasta 60B. La clasificación numérica de extintores de fuegos de clase B sirve para indicar el potencial de extinción de fuegos de varios tamaños y tipos de extintores apropiados para fuegos Clase B. También da una indicación aproximada del área de m² (p²) de fuegos de líquidos inflamables que un operador puede extinguir.

No hay pruebas hechas específicamente para clasificaciones de Clase C. En los fuegos Clase D, para determinar la clasificación, existe una variación acorde al tipo de metal combustible que se está probando.

Varios factores se consideran durante cada prueba: la toxicidad del agente, la toxicidad del humo producido y los productos de combustión y además la posibilidad de que se quemara el metal en vez de que se extinga.

Cuando se determina que un agente de extinción es seguro y eficaz para su uso en metal, los detalles de instrucción se incluyen en la parte de enfrente del extintor, aunque no se le asigne una clasificación numérica.

Los extintores apropiados para más de un tipo de fuego, deben identificarse con los signos previamente descritos (AB, BC, ABC). La mayor parte de los extintores, hoy en día llevan estas indicaciones cuando se compran. Si un extintor nuevo no está apropiadamente marcado, se le debe pedir al vendedor que provea las etiquetas apropiadas.

El sistema de etiquetas símbolo-ilustración que se usa hoy en día, está diseñado para facilitar la selección de extintores por el uso de etiquetas ilustradas que causan menos confusión. El sistema también da énfasis en cuanto a que no se debe usar el extintor en ciertos tipos de fuegos.

2.6.1.1.3. Extintor con base de agua

Extintor de agua a presión. Aplicable a fuegos clase A. El efecto de extinción es enfriamiento. Descarga intermitentemente. El agente extinguidor es el agua, impulsada por aire comprimido. Tienen capacidad de 9.5 litros (2 1/2 galones) y alcanza, bajo condiciones normales, un chorro de 10 a 12 metros. El tiempo de descarga en condiciones normales es de 30 a 60 segundos.

Principio de operación. El agua es lanzada por el aire comprimido que está almacenado en el mismo recipiente con el agua. Cuando se abre una válvula de cierre, un chorro es lanzado por la manguera. En este tipo, la presión puede arrojar el agente de extinción en cualquier momento.

Precauciones. No debe usarse este extintor para apagar fuegos Clase B, porque es más pesada que los líquidos y continuará ardiendo sobre la superficie, al mismo tiempo se corre el peligro de esparcirlos. No se debe usar contra fuegos Clase C, porque el agua es conductora de corriente eléctrica, y corre el peligro de recibir una descarga eléctrica, al mismo tiempo que pueda dañar el equipo con el agua.

2.6.1.1.4. Extintor de espuma

Aplicables a fuegos: clases A y B. Efecto de extinción: Enfriamiento y sofocación. Descarga intermitente. Agente extinguidor: espuma formadora de película acuosa. Agente impulsor: aire comprimido. Capacidad: 9.5 litros (2 1/2 galones). Alcance del chorro bajo condiciones normales: 4 a 5 metros. Tiempo de descarga bajo condiciones normales: 30 a 60 segundos.

Principios de operación. La solución de este extintor se lanza por el aire comprimido dentro del mismo tanque. Cuando se abre la válvula de cierre la solución es lanzada por la manguera y el aspirador, donde se mezcla el aire con la solución y se forma una espuma. Aunque esta solución es para usar con un pitón aspirador de aire, también se puede usar con un pitón sin aspirador aunque con menor eficacia.

Método de operación. Se debe descargar al fuego en una posición vertical, la operación incluye quitar el pasador de seguridad y apretar la manija. Un pitón aspirador especial produce la espuma de una solución del 3% al 6%. Utilice un movimiento de lado a lado a través de todo el largo del fuego pero evite salpicar líquidos combustibles. Esta espuma especial tiene la habilidad de hacer que el agua flote sobre combustibles que son más livianos que el agua. El sello de vapor que se produce sofoca las llamas y previene que se vuelvan a encender. Esta espuma también tiene buenas propiedades para enfriar y penetrar en fuegos de clase A.

2.6.1.1.5. Extintor de gas halón 1211

Aplicable a fuegos: clases A, B y C. Efecto de sofocación: sofocación. Descarga: intermitente. Agente extinguidor: halón. Agente impulsor: nitrógeno. Capacidad: 1 a 22 kilogramos. Alcance del chorro bajo condiciones normales: 4 a 6 metros. Tiempo de descarga bajo condiciones normales: 8 a 30 segundos.

Principio de operación. Extintores de gas halón 1211 (bromoclorodifluometano) operan de acuerdo al principio de un líquido comprimido, el cual no soporta combustión, que se descarga para sofocar y terminar la propagación del fuego. El halón 1211 está bajo presión.

Método de operación. Extintores de halón 1211 están diseñados para ser descargados en posición vertical. Son principalmente para fuegos de Clase C pero también son efectivos contra fuegos de clase A y B. Tienen un alcance limitado y la descarga del agente extinguidor puede ser afectada por el viento. La aplicación inicial debe hacerse dirigiendo el chorro a la base del fuego. La descarga se debe aplicar a superficies quemadas aún después que se haya apagado el fuego. Se obtendrán mejores resultados en incendios de líquidos inflamables, si la descarga se dirige a la superficie en llamas con movimientos de lado a lado. Primero aplique la descarga a la orilla del fuego y avance hacia adelante moviendo el pitón de lado a lado.

En 1999 se eliminará en forma total el uso de gas Halón por daños en la capa de Ozono; lo anterior hace que la compra y recarga de extintores de Halón, no sea el más recomendable para combatir un fuego.

2.6.1.1.6. Extintores de bióxido de carbono (CO₂)

Aplicable a fuegos: Clases B y C. Efecto de extinción: sofocación. Descarga: intermitente. Agente extinguidor: bióxido de carbono (CO₂). Agente impulsor: bióxido de carbono. Capacidad: 2.3 a 23 kilogramos. Alcance del chorro en condiciones normales: 2 a 3 metros. Tiempo de descarga bajo condiciones normales: 8 a 30 segundos.

Principio de operación. Este extintor se opera basándose en el principio del gas inerte Bióxido de Carbono (CO₂), el cual soporta combustión, lo que causa que sofoque el fuego. Este gas está bajo su propia presión, y tiene un peso de 1^{1/2} veces más que el aire.

Método de operación. La descarga lanza una nube de gas por el aplicador (corneta). Muchas veces un residuo de escarcha se formará en la corneta del pitón y al contacto con la piel podría resultar en una quemadura por el frío. La corneta de descarga se debe dirigir hacia la base del fuego, se debe continuar la aplicación aún después de que se haya apagado el fuego para prevenir que vuelva a renacer. En fuegos de líquidos inflamables, los mejores resultados se obtienen cuando la descarga del extintor se aplica con movimientos de lado a lado para sofocar las llamas de una superficie, aplicando la descarga primero a la orilla más cerca y luego avanzando con un movimiento de la corneta muy lento de lado a lado.

2.6.1.1.7. Extintores de polvo químico seco

Aplicables a fuegos: clases B, C y el triclase A, B, C. Efecto de extinción: sofocación e interrupción reacción en cadena. Descarga intermitente. Agente extinguidor: polvo químico. Agente expulsor: cápsula de bióxido de carbono y/o nitrógeno. Capacidad: 2.3 a 50 kilogramos. Alcance del chorro: 6 a 8 metros (cápsula). Bajo condiciones normales: 4 a 6 metros (nitrógeno). Tiempo de descarga bajo condiciones normales: 8 a 30 segundos.

Principio de operación. El compuesto químico en estos extintores consiste principalmente de bicarbonato de sodio, bicarbonato de potasio y cloruro de potasio. Estos químicos han sido procesados químicamente para brindarles resistencia a la humedad. Este compuesto se descarga bajo presión y se dirige al fuego. El extintor puede contener un cartucho (cápsula), de bióxido de carbono o gas nitrógeno, ya sea adentro o por un lado para expulsar las sustancias químicas. Cuando se permite que la presión entre al cilindro principal, el polvo químico puede ser expulsado abriendo la válvula de cierre. Algunos extintores están presurizados con gas inerte o aire seco y no necesitan cartuchos.

Método de operación. En el caso de los extintores operados por cartuchos, el cartucho tiene que ser activado para soltar el gas que presuriza la cámara de químicos secos e impulsa el polvo químico. En un extintor de polvo químico presurizado, el polvo y el agente de expulsión están en el mismo cilindro. En ambos casos la operación impulsa una nube de polvo químico y la descarga se controla por una válvula de cierre.

2.6.1.1.8. Extintores de polvo químico seco para propósitos múltiples

El extintor de productos químicos secos tienen fosfato de amonio como base. Son químicos apropiados para uso en fuegos incipientes de materiales ordinarios combustibles (clase A), así como en fuegos de clase B y C. No se recomienda su uso en fuegos de metales (clase D).

Estos extintores se encuentran en una variedad de tamaños y son idénticos a otros extintores de polvo químico seco. El método de operación es igual a los anteriores. Se debe tener cuidado en no contaminar la mezcla de propósito múltiple con cualquier otro polvo químico.

En fuegos de clase A, la descarga se debe dirigir hacia la superficie del fuego cubriéndola con polvo. Cuando se haya sofocado el fuego, la descarga del químico debe dirigirse intermitentemente a cualquier área incendiada. Una vigilancia cuidadosa se debe mantener para detectar áreas calientes que podrían resultar en fuego y aplicar más polvo a éstas de acuerdo a la necesidad para cubrirlas de manera adecuada. El agente multipropósito, en los fuegos de clase A, tienen la característica de ablandarse y adherirse a las superficies en llamas y formar un recubrimiento que sofocará y aislará el combustible del aire.

Cuando se aplica el agente, es importante tratar de cubrir todas las áreas en llamas para eliminar o minimizar las pequeñas cenizas que puedan ocasionar una reiniciación del fuego. El agente mismo tiene un efecto de enfriamiento pequeño y no puede penetrar por debajo de la superficie en llamas. Por esta razón, los fuegos profundamente asentados no pueden extinguirse completamente, a menos que el agente sea descargado por debajo o el material sea roto o esparcido.

2.6.1.1.9. Extintor de polvo químico montado sobre ruedas

Capacidades : Modelos de 56.68 a 157 kilogramos. Extinción: interrupción de la reacción en cadena. Descarga: intermitente. Alcance del chorro: aproximado a 10 metros. Agentes: bicarbonato de sodio, bicarbonato de potasio, fosfato de amonio, fosfato de tricalcio. Estos tipos de polvo químico son de acuerdo al tipo de extintor y su marca. Impulsor: nitrógeno .

2.6.1.1.10. Extintores para metales combustibles

Técnicas especializadas y agentes de extinción se han desarrollado para controlar y sofocar fuegos de este tipo. Un determinado agente, sin embargo, no necesariamente controla o sofoca todos los fuegos en metales. Algunos de estos agentes se aplican con una pala y otros por medio de un extintor portátil de polvo químico seco. La aplicación del agente debe ser lo adecuadamente profundo para cubrir el área de fuego y proveer una capa de sofocación.

Aplicaciones adicionales pueden ser necesarias para cubrir las áreas ardientes que luego pueden acrecentarse. El material no debería tocarse hasta que la masa esté fría, antes de intentarlo el fuego debe ser cubierto con polvo seco, luego extender cerca una capa de 1 ó 2 pulgadas (25 ó 51 mm) del polvo seco y al metal cubierto con esta capa añadirle más polvo seco cuando sea necesario. Se debe referir a las necesidades del fabricante para técnicas especiales de extinción de incendios de varios metales combustibles.

Agentes extintores aprobados para fuegos de metales combustibles. El polvo G-1 se compone de material de fundición grafitado y cribado, al que se le añade un fosfato orgánico. El grafito actúa como termoconductor y absorbe el calor del fuego, reduciendo la temperatura del metal debajo de su punto de ignición. El polvo no es tóxico ni combustible. Es efectivo contra fuegos de: magnesio, sodio, potasio, titanio, litio, calcio, circonio, bario, uranio y plutonio, también se recomienda para aplicaciones especiales sobre fuegos de aluminio, zinc e hierro pulverizado.

Los aditivos del Polvo Met-I-x son fosfato de tricalcio, para mejorar sus características de fluidez, esteratos metálicos para su hidrofugación. Se añade un material termo plástico para aglutinar las partículas de cloruro sódico, en una masa sólida bajo las condiciones de un incendio. Existen extintores de Met-I-x para incendios en magnesio, sodio (en derrames o en profundidades de potasio y aleaciones de sodio-potasio). Además se ha empleado con éxito en casos en los que el circonio, uranio, titanio y aluminio en polvo presentan riesgos graves.

El Polvo Lith-x es un polvo especial que se compone de una base de grafito con aditivos. Los aditivos confieren fluidez de modo que se pueden descargar desde un extintor. El Lith-x extingue con éxito fuegos de litio, magnesio y de circonio.

El Pyromet es un polvo que se compone de cloruro sódico elaborado bajo un proceso especial de fosfato diamónico, proteína y un agente hidrofugante y fluidizante. Se ha demostrado la eficacia del pyromet contra fuegos de sodio, calcio, circonio y titanio; así como contra fuegos de magnesio y aluminio en forma de polvo y astillas.

2.6.1.1.11. Selección de extintores

La primera consideración en la selección de extintores es el tipo de riesgo.

Riesgos Clase A. Los extintores para protección de riesgos clase A deben ser seleccionados de los siguientes: agua, espuma y espuma formadora de película acuosa (AFFF), químico seco multipropósito y bromoclorodifluorometano (halón 1211).

Riesgos clase B. Los extintores para protección de riesgos clase B deben ser seleccionados entre los siguientes: bromoclorometano (halón 1301), bromoclorodifluorometano (halón 1211), bióxido de carbono (CO₂), químicos secos, espuma y espuma formadora de película acuosa (AFFF).

Riesgos Clase C. Los extintores para protección de riesgos clase C deben ser seleccionados entre los siguientes: bromotrifluorometano (halón 1301), bromoclorodifluorometano (halón 1211), bióxido de carbono (CO₂).

Riesgos Clase D. Los extintores y agentes extinguidores para la protección de riesgos de clase D serán aquellos aprobados para utilizar en presencia del metal combustible específico. Los extintores portátiles se encuentran en todos tamaños, formas y tipos. Mientras los procedimientos de operación de cada tipo de extintor son similares, los operadores se deben enterar de los detalles de instrucción que se encuentran en la etiqueta del extintor.

Hay, sin embargo, otras consideraciones importantes:

- La seguridad del usuario: la toxicidad de los agentes extintores o de los productos de su composición es, obviamente, de gran importancia
- Agua: Inocua, siempre que no se encuentre contaminada por sustancias químicas
- Polvo seco: Fundamentalmente no tóxico
- Bióxido de Carbono: Inocuo, pero puede causar asfixia si la concentración llega a ser demasiado fuerte. Las cantidades que se usan en los extintores no ofrecen peligro
- Espuma física: fundamentalmente no tóxica
- Capacidad del extintor: la capacidad del extintor debe estar en relación directa con el volumen del riesgo posible a combatir, además de una reserva adecuada
- Alcance del extintor: el alcance del extintor al cual es efectivo varía con el tipo. En términos generales, los extintores de agua o espuma se suelen usar desde distancia bastante grande del fuego, mientras que los extintores de polvo seco o de líquidos vaporizantes son más eficaces a distancias cortas
- Peligro de destrucción de la mercancía, maquinaria, etc. Debe tenerse en cuenta el posible efecto del agente extintor sobre las mercancías de alto valor, maquinaria, alimentos, productos químicos, etc. Si se necesita agua es preferible que sea agua corriente, a menos que para algún caso especial sea deseable o necesario ponerle algún aditivo químico. El bióxido de carbono es limpio y no deja residuos. El polvo seco es no corrosivo y no tóxico pero deja residuos, aunque estos, sin embargo, no dañarán nada que no haya dañado el fuego.

Deben ser ubicados de la siguiente manera:

- A la entrada de cada área
- Cerca de zonas de alto riesgo pero sin exponer al operador
- Que sean visibles a distancia o que tengan carteles indicadores

- Con instrucciones de operación claramente visibles
- Cantidad y tipo de acuerdo al riesgo de cada área
- Montados a altura correcta

2.6.2. Sistemas de detección de incendios

Los sistemas instalados para la detección de incendios pueden ser manuales, automáticos o una combinación de ambos.

2.6.2.1. Sistemas manuales

Los sistemas manuales, como pulsador con tapa de vidrio tradicional que cuando se rompe dispara automáticamente el sistema de alarma de incendio, pueden ser relativamente simples. Sin embargo, requieren una respuesta humana que se dé cuenta de la existencia del fuego y perciba y determine su importancia. Por consiguiente, dichos sistemas sólo pueden ser de uso limitado, especialmente en situaciones en las que no puede garantizarse la presencia de personas.

2.6.2.2. Sistemas automáticos

Éstos se basan en la existencia de excesivas cantidades calor o humo, vigilados por un detector, que activa directamente el sistema de extinción de incendios, como es la cabeza fusible de un rociador, o activan indirectamente cualquier sistema de control de incendios y evacuación.

Los desarrollos recientes en sistemas automáticos incluyen el empleo de rayos láser de baja potencia o sensores infrarrojos para controlar la existencia de humo.

Muchos sistemas automáticos se basan en una combinación de detectores de calor y humo, ya que la ubicación de cada uno de los tipos puede ser muy sensible a las condiciones ambientales normales y al uso del edificio en el que están situados. Las cocinas y las zonas en las que se permite el humo son especialmente problemáticas, aunque el nivel de problemas asociados anteriormente con dichas áreas han sido muy reducidos con el uso de computadoras.

En todos los casos, los dispositivos de detección deben estar conectados a un sistema que indique el origen del fuego o el lugar en el que sonó la alarma con el fin de iniciar el control del incendio mediante el cierre de las puertas cortafuegos para aislar compartimento, la extensión de las cortinas contra el humo o la conexión de los sistemas de ventilación automáticos, y para iniciar los procedimientos de evacuación.

2.6.2.3. Control del humo

Es esencial que durante la evacuación cualquier acumulación de humo sea tal que se garantice una clara visibilidad a los evacuados y que no se permita descender el nivel inferior del humo a menos de 2.5-3 metros por encima del nivel del suelo durante, al menos los primeros quince minutos del incendio.

La exigencia del control del humo se debe, en parte, a los problemas causados por los componentes tóxicos del humo, así como al efecto de desorientación total producido por la pérdida de visibilidad. En general, será necesaria la ventilación forzada de un incendio para controlar la generación de humo, y en los estados precoces se pueden usar cortinas contra el humo para contenerlo. El control del humo se debe emplear cuando los volúmenes de los sectores son grandes o hay vías de salida largas. Cualquiera de los sistemas de ventilación debe ser automático y puede estar ligado bien a la ventilación natural o a la ventilación forzada. En ambos casos debe tenerse en cuenta el efecto de los puntos de acceso necesarios para el Cuerpo de Bomberos, así como la posibilidad de que parte del revestimiento se desprenda. En el caso de un sistema de ventilación por corriente forzada debe existir un suministro alternativo y fiable de energía.

2.6.2.4. Sistemas de extinción

En las áreas sensibles se instalarán dispositivos de extinción automáticos disparados bien manualmente o por el sistema de detección de incendios. Dichos dispositivos automáticos variarán dependiendo del tipo de incendio que se espere, pero, generalmente, operan sofocando el fuego y privándole de aportes de oxígeno. Los rociadores actúan muy eficazmente, disminuyendo la temperatura de los materiales que se queman. Cualquier sistema de extinción instalado como parte de la infraestructura de un edificio será complementado con la instalación de extintores portátiles adecuados al tipo de riesgo y, de bocas de incendios equipadas para la extinción localizada.

Los sistemas de rociadores son accionados automáticamente mediante la fusión de un elemento fusible o por la rotura de una ampolla de vidrio en la cabeza del rociador. Un inconveniente de los rociadores es que se pueden producir daños importantes en

otros pisos distintos de aquel en el que se produjo el incendio, debido a la filtración del agua a través de la estructura.

Un sistema de rociadores también tiene la ventaja de que las cantidades de humo disminuyen en gran medida, aumentando las oportunidades de evacuación.

2.6.3. Sistemas de energía ininterrumpida y de protección de equipos

Uno de los inconvenientes de la ola de mejoras tecnológicas que vivimos hoy día es la dependencia cada vez mayor del correcto funcionamiento de los sistemas informáticos y electrónicos que nos rodean y que forman parte ya de la vida cotidiana. Como consecuencia de esa dependencia, es fundamental que todos estos sistemas tengan una adecuada alimentación eléctrica y lo que es aún más importante, que dicha alimentación se efectúe de forma ininterrumpida. El problema es evidente en un corte de luz durante transferencias de datos, o transacciones electrónicas de bolsa.

Otro punto importante a tener en cuenta si se desea proteger todos estos sistemas es la calidad del suministro eléctrico. Los diferentes tipos de fallos en la calidad del suministro eléctrico pueden originar serios trastornos a la electrónica conectada a la red. Los problemas de alimentación más comunes se describen a continuación.

2.6.3.1. Sobretensiones

Se dan cuando el voltaje supera el 10% del valor nominal durante uno o más ciclos.

Este fenómeno ocurre al apagarse el equipamiento eléctrico pesado, lo que hace aumentar temporalmente la tensión en la línea. Los daños que pueden originar son pérdida de datos almacenados en memorias volátiles (RAM's), errores en transmisión de datos, parpadeo de luces y apagado de sistemas.

2.6.3.2. Picos de alto voltaje

Son variaciones muy rápidas de la tensión que llegan a picos de hasta 20.000 V y duran entre 10 y 100 ms. Este fenómeno ocurre durante tormentas con aparato eléctrico, en operaciones de conmutación, y con descargas estáticas. Los daños que pueden originar son la pérdida de datos almacenados en memorias volátiles (RAM's), errores en transmisión de datos, parpadeo de luces y apagado de sistemas, pudiéndose llegar al quemado de circuitos.

2.6.3.3. Ruido eléctrico

Son interferencias originadas por la interacción de diferentes orígenes. Los más comunes son radiofrecuencias (RFI) e interferencias electromagnéticas (EMI).

Los motores eléctricos, relés, dispositivos de control de motores, transmisiones en banda ancha, radiaciones de microondas, descargas de coronas, arcos, sistemas de ignición y tormentas eléctricas distantes son algunas de las posibles fuentes de este tipo de interferencia.

Los daños que pueden originar son errores en datos, pérdida de datos, errores en dispositivos de almacenamiento, bloques de teclados y bloqueos de sistemas.

2.6.3.4. Tensiones bajas

Se dan cuando el voltaje no llega al 80% del valor nominal durante uno o más ciclos.

Este fenómeno ocurre durante el proceso de encendido de material eléctrico pesado, arranque de grandes motores eléctricos o conmutación de grupos electrógenos.

Los daños que pueden originar son pérdida de datos almacenados en memorias volátiles (RAM'S), errores en transmisión de datos, parpadeo de luces y apagado de sistemas.

2.6.3.5. Microcortes

Son caídas de tensión a 0 voltios (o próximas a cero) durante una cierta constante de tiempo. Este fenómeno ocurre durante el proceso de encendido de material eléctrico pesado, arranque de grandes motores eléctricos o conmutación de grupos electrógenos. Los daños que pueden originar son fallos prematuros de hardware, corrupción y pérdida de datos.

2.6.3.6. Cortes de Alimentación

Caídas de tensión a 0 voltios durante más de 1 segundo. Cortocircuitos, salto de diferenciales, fallos en la red de distribución, descarga de rayos, etc. son los causantes posibles (entre otros), de estas situaciones. Los daños que pueden originar son corrupción de ficheros, datos permanentes a material eléctrico y electrónico, y corrupción y pérdida de datos e información.

2.6.3.7. Sistemas de alimentación ininterrumpida

Precisamente para evitar todos estos problemas, existen actualmente en el mercado los Sistemas de Alimentación Ininterrumpida (SAIs), que no solamente proporcionan la energía suficiente para evitar fallos en los sistemas provocados por cortes de energía (al menos en un porcentaje muy elevado), sino que además mejoran la calidad de tensión de red, evitando así que los equipos eléctricos, electrónicos e informáticos a ellos conectados acorten su vida de funcionamiento.

Como ocurre con casi todos los productos de consumo y de línea profesional, hay diferentes tipos de SAIs, todos ellos diferentes por su forma de resolver el corte de tensión. A continuación se diferenciarán las características principales de cada uno de ellos, con el objeto de saber exactamente el tipo de SAI que soluciona de forma idónea nuestros problemas de corte de tensión.

En la gama más baja de SAIs (en cuanto a calidad y prestaciones se refiere), están los denominados Off-line. Estos equipos comienzan a aportar energía cuando, una vez haya tenido lugar el corte de tensión, lo detectan. Por lo tanto, hay un periodo durante el cual los sistemas no tienen tensión de alimentación. A esta característica se la llama "paso por cero", y normalmente no es deseable que exista. Esta desventaja suele ir acompañada de otras muchas, como por ejemplo, que la tensión que entregan a la carga no es sinusoidal, que no eliminan ruido eléctrico, etc. Este tipo de SAIs son muy económicos (debido a su tosco sistema de detección y acción), y normalmente suelen ser utilizados en instalaciones donde lo que prima no es la seguridad sino la economía.

En el siguiente escalón evolutivo del SAI tenemos los equipos denominados interactivos. Estos equipos son como los anteriores pero se ha logrado reducir ese tiempo de "paso por cero" a unos 2-3 milisegundos. También son algo más caros, pero todavía tienen defectos, como por ejemplo que hacen que los sistemas a ellos conectados sufran las variaciones de frecuencia de la tensión de red (lo que puede llegar a dañar los equipos a proteger). Estos equipos se ven de forma típica en PCs domésticos y equipos informáticos profesionales con una información almacenada que no importa demasiado si se pierde.

Por encima de los SAIs interactivos y subiendo por la pirámide de mayor calidad en la protección, están los SAIs de topología ON-LINE. El nivel de calidad en cuanto a protección de equipos es bastante aceptable, ya que estos equipos ofrecen de forma real un filtrado de todo tipo de ruido eléctrico, evita (los de mejor calidad) una inyección de armónicos de corriente en la red de alimentación (los causantes de esos misteriosos resets en los ordenadores y parpadeos en monitores), no permiten que los equipos protegidos sufran variaciones de frecuencia de alimentación y lo que es más importante: el tiempo de "paso por cero" no existe. Lógicamente, al ser un producto mucho más avanzado tecnológicamente que sus predecesores, estos equipos son más costosos, pero son los únicos que ofrecen realmente la protección necesaria, y más si hablamos de sistemas profesionales.

En la cúspide de la pirámide de los SAIs se encuentran los denominados "Delta Conversion". Técnicamente hablando, el SAI de doble conversión es tan eficaz precisamente por eso, por realizar una doble conversión (primero de tensión alterna a continua y posteriormente de continua de nuevo a alterna). Pero la eficacia en conversión hace que haya pérdidas energéticas. En equipos pequeños y medios esas pérdidas no suponen mucho dinero, pero en grandes instalaciones (edificios inteligentes, sistemas de seguridad, etc.), que son sistemas de funcionamiento non-stop (24 horas todos los días del año), esas pérdidas suponen altos costos "desperdiciados" a lo largo del año. Ese es precisamente el punto que resuelve el SAI Delta Conversion. También son más caros, pero proporcionan no solamente una protección total sino además un importantísimo ahorro por cuenta de energía eléctrica. De hecho, en algunos sistemas el ahorro que supone en la factura de la compañía eléctrica es mayor que el coste del equipo en un solo año. Este tipo de equipos son utilizados por grandes corporaciones y empresas donde el aseguramiento de la energía es vital.

2.6.4. Señalización

Uno de los propósitos de la reducción de las catástrofes, es el de minimizar el riesgo a que está expuesta la población, garantizándose su seguridad a través de la implementación de medidas preventivas como lo es una señalización básica para localizar y detectar áreas seguras y la estandarización de señales y avisos de seguridad que se aplican para la protección, con el fin de que la población las pueda identificar correctamente y éstas cumplir la función para la cual fueron creadas. Una propuesta de señalización se presenta en el Anexo 8.

3. PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL Y PLANES DE CONTINGENCIA

3.1. Programa de Seguridad e Higiene Ocupacional para la Superintendencia de Bancos

3.1.1. Programa de seguridad e higiene

3.1.1.1. Inspección de las instalaciones

Las inspecciones de seguridad son una técnica preventiva, mediante la cual podemos detectar riesgos y corregirlos antes de que se produzca un accidente.

La inspección consiste en la observación sistemática de un determinado hecho, evento, situación o sitio buscando de manera intencional las anomalías que pudiesen ocurrir para plantear soluciones y corregirlas.

Se recomienda que los responsables de cada área (pueden ser los Supervisores) realicen inspecciones. El Comité de Seguridad e Higiene debe realizarlas por lo menos una vez al mes. El encargado de Seguridad e Higiene debe efectuar inspecciones generales todos los días, sin enfocarse a ciertos aspectos. Por ejemplo, un día puede

efectuar una inspección del equipo contra incendio, en otro, una inspección de orden y limpieza, etc. La brigada contra incendio participa en las inspecciones de extintores, hidrantes y sistemas automáticos. La brigada de primeros auxilios o el Médico o Enfermera de la Institución efectuarán inspecciones de los botiquines.

Una inspección no necesariamente deber ser específica para seguridad, puede combinarse con una inspección de mantenimiento, por ejemplo.

Uno de los principales problemas respecto a las inspecciones es la falta de seguimiento y continuidad en la corrección de los problemas señalados en los reportes del personal de seguridad. Esto ocasiona que el personal considere que no tiene caso efectuarlas y termine por abandonarlas. En Anexo 9 se muestra el procedimiento que se debe seguir para tener un programa de inspecciones que sea a la vez consistente y efectivo.

Se recomienda que la inspección sea planeada, lo cual significa determinar el momento en el que se efectuará. Lo más recomendable es realizarla en el momento de más intenso trabajo, ya que es cuando pueden cometerse más errores, los cuales pueden ser detectados con mayor probabilidad.

Durante la inspección observar:

- a) Realizar el recorrido en forma sistemática, siguiendo siempre una secuencia en cuanto a las áreas por revisar, de tal forma que no se omita algún sitio, o bien, que por descuido se llegue a inspeccionar dos veces un mismo lugar.

- b) Recordar que la mayor proporción de causas inmediatas corresponde a las prácticas inseguras.
- c) Buscar en los sitios menos frecuentados evidencias de condiciones inseguras.
- d) Hacer tantas anotaciones adicionales como sean necesarias.
- e) Preguntar siempre acerca de aquello que nos resulte "raro" en situaciones que no dominemos totalmente, aunque a simple vista parezca normal.
- f) Clasificar todas las anomalías encontradas de acuerdo con su peligro. Se recomienda utilizar la clasificación del ILCI.
 - Peligro clase A: condición insegura o práctica insegura que si se traduce en un accidente causaría incapacidad permanente, pérdida de la vida o de alguna parte del cuerpo. También puede ocasionar pérdidas de estructuras, equipos o materiales, lo cual puede ocasionar el paro total de la empresa.
 - Peligro clase B: condición insegura o práctica insegura que si se traduce en un accidente causaría lesión o enfermedad grave (mínimo un día perdido por incapacidad) ocasionando incapacidad temporal. También puede ocasionar daños a la propiedad de tipo destructivo pero no muy extenso, y producir el paro de una parte de la empresa sin que necesariamente se detenga totalmente la operación.
 - Peligro clase C: condición insegura o práctica insegura que si se traduce en un accidente causaría lesiones menores no incapacitantes o una enfermedad leve (sin perder un día por incapacidad). También puede ocasionar daños menores a la propiedad e incluso el paro de algunas actividades de la empresa.
- g) Utilizar un formato de reporte de condiciones inseguras cuya corrección dependa de otras áreas como por ejemplo Servicios, con el fin de efectuar un seguimiento. Se recomienda para las inspecciones, la lista de verificación del Anexo 6.

3.1.1.2. Priorización de problemas

Es necesario que se determinen los problemas comunes a toda la empresa así como los problemas específicos por área y puesto. En ese sentido se propone utilizar una Matriz de Evaluación de Estándares de Actividad como la que se muestra en el Anexo 10 para priorizar los problemas a resolver y cuantificar la situación de la institución en materia de gestión de seguridad. Esta actividad debe estar a cargo del Comité de Seguridad e Higiene de la institución, apoyada en el encargado de salud, bienestar y recreación del Departamento de Recursos Humanos y el Área de Servicios.

3.1.1.3. Formulación de objetivos, políticas y estrategias

Así mismo, el Comité de Seguridad e Higiene, con base en los problemas detectados y priorizados debe definir objetivos a corto, mediano y largo plazo, de forma que orienten los esfuerzos en materia de seguridad e higiene institucional. Definirá también la política de dirección general, políticas específicas y las principales estrategias para desarrollar el programa.

3.1.1.4. Definición de actividades por objetivo

Para alcanzar los objetivos trazados y tomando como base la lista de verificación del Anexo 6 se definirán las actividades que deben realizarse.

3.1.1.5. Elaboración de cronograma

Las actividades deberán listarse y dimensionarse en el tiempo, asignando también responsable para cada una de ellas.

3.1.1.6. Elaboración de controles

3.1.1.6.1. Evaluación del avance del programa

El coordinador de seguridad se encargará de efectuar evaluación de avance del programa utilizando para ello el cronograma de actividades por objetivo descrito en el inciso anterior. Deberá reportar el mencionado avance al comité de seguridad.

3.1.1.6.2. Evaluación de los resultados del programa

Es importante que el comité evalúe el logro de los objetivos apoyado en los informes proporcionados por el Coordinador de Seguridad.

3.1.1.7. Elaboración del presupuesto

Se recomienda que se asigne y se maneje dentro del presupuesto de mantenimiento del edificio, partida para atender las recomendaciones en materia de seguridad que el Comité emita.

3.1.2. Diseño de infraestructura para aplicar el programa

3.1.2.1. Organización de la función de seguridad e higiene

La estructura actual de la función de seguridad en Superintendencia de Bancos muestra esfuerzos importantes, pero aislados, por atender ese campo, por lo que es necesario reforzar esa gestión. Se recomienda, en ese sentido, implementar la estructura de organización de la función de seguridad e higiene propuesta en Anexo 11.

3.1.2.2. Elaboración de manuales de normas y procedimientos

3.1.2.2.1. Procedimientos de tipo general

Inducción al puesto. Muchos de los actos inseguros se derivan del desconocimiento del puesto, por lo que es necesario que al momento de incorporarse al mismo, el empleado reciba inducción. Superintendencia de Bancos realiza esfuerzos para institucionalizar el proceso de inducción a cada puesto; se recomienda que se incorpore a esa inducción lo referente a seguridad.

Informe de inspecciones. Con base en lista de verificación del Anexo 6 el Coordinador de Seguridad realizará inspecciones a las instalaciones, de las cuales elaborará informe para el Comité de Seguridad, cubriendo los agregados:

- Planta física
- Instalaciones eléctricas
- Servicios
- Manejo, transporte y almacenamiento de materiales
- Orden y limpieza
- Condiciones del ambiente de trabajo
- Sistemas contra incendios
- Señales, avisos de seguridad y código de colores
- Riesgos en terremoto

Brigadas de emergencia. Se recomienda formar brigadas de emergencia integradas por el personal de cada nivel y coordinadas por el jefe de piso.

Se formarán brigadas para atender:

- Primeros auxilios
- Búsqueda y rescate
- Tránsito y/o seguridad
- Control de incendios

Rutas de evacuación. Las rutas de evacuación son parte de un instrumento diseñado para implementar medidas de seguridad por medio del alejamiento de la población de la zona de peligro.

Es necesario, previo a elaborar el Plan de evacuación haber conformado las Brigadas de Emergencia. En Anexo 12 se presenta propuesta de rutas de evacuación para el edificio de Superintendencia de Bancos.

Investigación, control estadístico y seguimiento de accidentes. Los riesgos de accidente por operación en Superintendencia de Bancos son significativamente menores que en otras actividades productiva; ello no obsta sin embargo, que el coordinador de seguridad mantenga registro de los accidentes y procure su seguimiento.

3.1.2.2.2. Procedimientos específicos

Medidas de seguridad por puesto. La función que realiza Superintendencia de Bancos determina que las actividades del personal en el edificio sean administrativas, por lo que las medidas de seguridad propuestas se orientan principalmente al cuidado de las condiciones y la ergonomía del entorno, las cuales se mencionan en el apartado 2.5. Riesgos del elemento humano, de este documento.

Medidas de seguridad para mantenimiento preventivo y correctivo. Entre otras actividades, las de mantenimiento que se realizan al edificio de la Superintendencia de Bancos, han sido externalizadas, por lo que la recomendación en ese sentido es que se exija al proveedor que certifique las medidas de seguridad que se toman en las labores que se desarrollarán en el edificio. En contraparte, el área de servicios, o soporte informático, según la actividad que se realice, debe velar por que se atiendan las consideraciones vertidas en los apartados 2.4. y 2.6.3 de este documento.

Exámenes médicos de admisión, periódicos y extraordinarios. Superintendencia de Bancos realiza examen médico de ingreso y periódico anual al personal. De este último se genera estadística, dando seguimiento a los casos que requieren tratamiento. Es recomendable que al mismo se incorpore examen de VIH.

3.1.2.3. Elaboración de instrumentos de control

Se recomiendan como instrumentos de control las ayudas de memoria de las reuniones del Comité de Seguridad, los informes y seguimiento de inspecciones, informes y estadísticas de exámenes médicos. Informe de actividades de capacitación sobre seguridad, informe de prácticas de evacuación, control presupuestal del programa.

3.2. Implementación

3.2.1. Presentación a directivos y mandos medios

El programa será preparado por Comité de Seguridad, con el apoyo del Coordinador de Seguridad, pero su éxito dependerá del involucramiento de la administración, por lo que un paso ineludible es la presentación del programa a los directivos y mandos medios para lograr su anuencia y compromiso.

3.2.2. Motivación

Uno de los principales problemas que enfrentamos cuando se trata de lograr la implementación del Programa de Seguridad e Higiene Ocupacional es que frecuentemente debemos vigilar muy de cerca que se cumpla. Lograr que se cumpla es un problema de motivación.

Puede decirse que una persona está motivada cuando desea algo y hace algo por obtenerlo, lo cual está íntimamente relacionado con los valores.

La mayoría de veces nuestras estrategias para motivar a las personas se enfocan a lograr que los demás tengan un cambio de conducta. El cambio de conducta debe ser el propósito final de la motivación, pero no es hacia donde deben dirigirse nuestros esfuerzos. Debe buscarse modificar la escala de valores.

La diferencia está en que al dirigir los factores motivacionales hacia la conducta, el cambio en el individuo es inmediato, pero no duradero. Caso contrario, al dirigirnos hacia los valores, el cambio tarda en ocurrir, pero prevalece por un tiempo mayor.

3.2.3. Capacitación

Con frecuencia el andamiaje administrativo no es suficiente para cumplir las expectativas del programa de seguridad porque se pierde de vista que los programas los

ejecutan las personas. Es por ello que la capacitación tiene un papel muy importante en la implementación del programa.

La capacitación debe estar dirigida a fomentar una actitud responsable en las tareas diarias de la institución y debe ser una función en línea, es decir, bajo la responsabilidad directa del jefe, y en el lugar de trabajo.

Es importante que los Supervisores de tengan clara la responsabilidad en materia de seguridad, que tienen para con sus equipos de trabajo. La función de supervisión implica que sean asesores del personal y no vigilantes.

De ahí que sea necesario realizar inducción al personal de nuevo ingreso y actualizar al personal existente.

La institución, a través del Comité de Seguridad debe velar por la capacitación de los supervisores, la formación de brigadas contra incendio, primeros auxilios y evacuación; realización de prácticas de evacuación y extinción de incendios.

La orientación en seguridad debe ser impartida por el Supervisor en colaboración con el Coordinador de Seguridad y debe incluir como mínimo, por el Coordinador de Seguridad:

- Utilización de equipo contra incendios
- Instalaciones y procedimientos para atención médica
- Organización de la función de seguridad

- Rutas de evacuación
- Programa de protección de incendios
- Señales y alarmas
- Riesgos en el departamento

Para capacitar de manera adecuada se recomienda lo siguiente:

- Adoptar una actitud amable
- La actitud inicial debe ser tal que inspire confianza a la otra persona para que se atreva a presentar sus dudas. No se adopte actitudes de experto. Que no se utilicen estos valiosos momentos para presumir o para hacer sentir autoridad
- Evaluar de forma adecuada a la persona
- Cada persona tiene alguna experiencia. Si se determina lo que ya sabe la persona acerca del tema, puede utilizarse esto como punto de partida
- Explicar claramente las cosas
- Realizar demostraciones
- Permitir que el colaborador practique lo aprendido
- Proporcionar reforzamiento
- Animar a continuar
- Recompensar cuando se hagan las cosas bien
- Proporcionar toda la información adicional que se necesite
- Supervisar con frecuencia hasta asegurarse que se hagan las cosas correctamente

3.2.4. Realización de estudios ergonómicos

Se recomienda que el Comité de Seguridad se apoye en organización y métodos para la realización de estudios ergonómicos y determinación de condiciones de trabajo.

3.2.5. Control del comedor

Se recomienda que, en cooperación con el Banco de Guatemala se implementen medidas de higiene para el personal, área de cocina, materia prima y área de comedor, para el servicios de alimentación que se presta en la institución.

Estas medidas deben ser por lo menos las siguientes:

Personal

- Debe seleccionarse personas físicamente sanas confirmándolo con el certificado de sanidad del Ministerio de Salud
- Las exigencias diarias con el personal deberán ser: uniformes limpios y completos, redes que cubran todo el cabello, cubre bocas, sin maquillaje, uñas cortas y sin anillos, baño diario, cabello corto, sin bigotes
- Lavarse las manos con jabón, agua y yodo constantemente más aún cuando han hecho uso de los sanitarios
- Usar guantes de plástico para el manejo de alimentos y bebidas
- Distribuir medicamentos desparasitantes periódicamente

Área de cocina

- Todas las mesas de trabajo, utensilios y equipo de cocina serán desinfectados con yodo
- Los pisos y paredes de cocina, diaria y semanalmente serán tratados con líquidos desinfectantes
- Aplicar fumigación para la erradicación de plagas, tanto en esta área como en el resto de la Institución
- Embolsar individualmente los cubiertos
- Realizar periódicamente, por lo menos dos veces al año, análisis de muestras físicas de alimentos procesados, agua, utensilios utilizados, mesas de trabajo, manos y uñas del personal

Materia prima

- Utilizar materia prima de primera calidad y revisada por personal capacitado
- Antes de utilizar cualquier materia prima, debe ser lavada y desinfectada en ollas o marmitas con agua y yodo
- El pan y tortillas serán envueltas en bolsas de plástico para su mejor conservación e higiene

Área de comedor

- Todas las mesas y sillas serán desinfectadas con agua y yodo diariamente
- Los pisos y paredes del comedor, diaria y semanalmente serán tratados con líquidos desinfectantes
- Usar guantes plásticos para el manejo de los alimentos y bebidas

3.2.6. Medicina preventiva

Superintendencia de Bancos ha implementado una clínica de primeros auxilios y un Control Médico Anual, el cual ha revelado que una alta proporción de empleados de la Institución padece enfermedades derivadas o relacionadas con el sedentarismo y el estrés. En ese sentido se recomienda continuar con el control médico anual, y reforzar el mismo a través de la implementación de la clínica antiestrés que el médico de la institución ha propuesto, así como incentivar el uso de las instalaciones del gimnasio que se tiene a disposición.

Debe continuar practicándose el examen médico de admisión, y agregar, tanto a éste como al control médico anual, el examen de VIII.

Se recomienda se tomen en cuenta las observaciones vertidas en el apartado 2.5.1.13 de esta tesis.

3.2.7. Control de la limpieza

El Departamento de Servicios, a cargo de la contratación del mantenimiento del edificio, velará por la adecuada realización de las labores de limpieza de las instalaciones, tomando en cuenta lo indicado en el apartado 2.5.1.11.1 Limpieza.

3.2.8. Programa de sensibilización respecto a la seguridad

Las emergencias no suelen ocurrir periódicamente y su impacto en la organización puede ser muy fuerte por lo que debe concientizarse al personal sobre la importancia de estar prevenidos y entrenados para enfrentarlas. Puede realizarse por medio de actividades de capacitación dirigidas a grupos específicos, reforzadas por una campaña de mensajes y carteles.

3.2.9. Reglamento de Seguridad e Higiene de la Superintendencia de Bancos

Es necesario que exista un reglamento de seguridad que especifique la guía para el control de riesgos en las condiciones y prácticas normales de trabajo. La Institución debe establecer sus propias especificaciones de seguridad en las categorías que considera necesarias: general, por departamentos, por operación o por trabajo. Se recomiendan los siguientes lineamientos para redactar las reglas:

- a) Las reglas y regulaciones sobre seguridad son esenciales en la atención de catástrofes y prevención de accidentes. Deben ser escritas y distribuidas a todos los empleados, así como publicarse en los medios de que se disponga (en la publicación semanal interna "La Hoja" por ejemplo). Las reglas deben presentarse en términos que no produzcan confusión o incomprensión a los trabajadores.
- b) Coordinadamente, el Coordinador de Seguridad y los supervisores deben preparar las reglas de seguridad.
- c) De acuerdo con las políticas del Comité de Seguridad, el reglamento podrá ser en forma de Manual para trabajadores o simplemente como un listado de reglas. En este sentido, se recomienda utilizar un listado de reglas por su sencillez y acorde a

los riesgos de accidente en la Institución. En Anexo 13 se muestra un ejemplo de tales reglas.

3.3. Prevención y control de incendios

3.3.1. Clasificación de los incendios

Tomando en cuenta los métodos adoptados para luchar contra el fuego, los incendios pueden clasificarse en las siguientes categorías:

3.3.1.1. Clase "A"

Incendios de materiales combustibles sólidos, que al arder forman brasas que van abriendo grietas hacia el corazón del material, tales como maderas géneros, papel, cereales y semillas, etc. El método adecuado de extinción se basa en el enfriamiento, mediante agua y soluciones conteniendo elevado porcentaje de agua.

3.3.1.2. Clase "B"

Incendios que se producen en materiales líquidos inflamables y que solamente arden en la superficie en contacto con el aire, tales como productos y subproductos del petróleo, aceites, grasas, etc. En los cuales el elemento de "sofocación" – exclusión de

oxígeno – es el más efectivo, producido por extinguidores de espuma, CO₂, polvo químico seco y también utilizando tapaderas, mantas o cobertores, etc.

3.3.1.3. Clase “C”

Los incendios de esta clase pueden ser en sólidos o líquidos, pero se producen en aparatos o equipos eléctricos que se supone, generan, conducen contienen electricidad. El modo más indicado de apagar estos fuegos es, cortando la corriente eléctrica en primer término y utilizando extinguidores que eviten la electroducción, como CO₂ o polvo químico seco.

3.3.1.4. Clase “D”

Son fuegos un poco más extraños para la mayoría de las personas que no están familiarizadas con talleres donde se realizan trabajos en metales. Este tipo de fuegos se presentan en metales como el aluminio, bario, magnesio y otros. Estos materiales tienen como característica fundamental que reaccionan violentamente con elementos comunes para el control y extinción de los incendios, como los son el agua, bióxido de carbono, polvo químico y otros. El método de extinción de un incendio de esta naturaleza es mediante la sofocación y/o remoción, y para ello se utiliza un polvo químico especial y cuya base principal es el grafito y otros elementos completamente secos e inertes para este tipo de materiales.

3.3.2. Normas preventivas contra incendios

En la prevención de incendios deben considerarse tanto elementos constructivos de las instalaciones como acciones y actitudes del personal.

3.3.2.1. Fumar y cerillos

En las áreas susceptibles de iniciar fuego debe prohibirse fumar y se fijarán avisos en ese sentido. Es importante que se obligue tanto al personal como a visitantes a cumplir con esta norma.

3.3.2.2. Instalaciones y aparatos eléctricos

La electricidad adecuadamente empleado no presenta riesgos considerables. La mayoría de los casos de incendio de origen eléctrico se generan por rotura de la cubierta aislante de los conductores, tierra insuficiente de un circuito, deficientes contactos, conexiones y empalmes defectuosos, sobrecalentamiento del equipo por sobrecarga, instalaciones temporales deficientes o fusibles inadecuados.

Los fusible tienen una función muy importante en este tipo de incendios. Funcionan como una válvula de seguridad en una caldera. Los fusibles e interruptores de circuitos tienen por oficio interrumpir la corriente en un punto algo más bajo del punto de peligro. La práctica de reponer un fusible fundido por uno cuya capacidad portadora de corriente es mayor que aquella para la cual fue calculado el circuito es propicia para generar un desastre.

En locales donde hay gases, vapores o polvos de naturaleza explosiva se debe emplear equipo eléctrico a prueba de explosiones.

La instalación eléctrica conduce una determinada cantidad de corriente para cierta carga. Si esta carga se sobrepasa por agregarse más o mayor equipo del que puede soportar, los conductores se sobrecalentarán y si el exceso es tal, se producirá fuego.

Es origen frecuente de chispas el cordón de extensión de aparatos portátiles, por que está sometido al maltrato con la consiguiente destrucción del aislamiento, sobre todo cuando existe humedad presente.

3.3.2.3. Fuego abierto y chispas

Los registros de incendios demuestran que muchos se han generado por fuegos abiertos y chispas junto a materiales combustibles. Las siguientes reglas de aplicación general podrían evitar los incendios por estas causas.

- No tolerar acumulaciones de combustibles u otras materias semejantes cerca de donde hay fuego o chispas
- En donde sea inevitable la existencia de fuego abierto, deberá tenerse el estricto control durante todas las fases de su empleo y complementar estas medidas con otras para la extinción de incendios
- Mantener adecuado espacio entre sustancias combustibles y llamas u otras fuentes de alta temperatura

- Conectar a tierra todo equipo eléctrico a fin de prevenir que ocurran arcos o chisporroteo

3.3.2.4. Líquidos inflamables

Los líquidos inflamables no arden, sino sus vapores. Si esos vapores se mezclan con el aire en la proporción debida, la combustión es tan rápida que da lugar a una explosión, aunque puede decirse que la presión producida por ésta no llega a la desarrollada por sustancias explosivas.

Los vapores de los líquidos inflamables se acumulan sobre la superficie del líquido contenido en un receptáculo o tanque. Si dicho receptáculo o tanto no está cerrado, el vapor se desbordará y será arrastrado por las corrientes de aires, y si est más liviano que éste, ascenderá, en tanto que si es más pesado buscará niveles inferiores o depositarse sobre el piso; como sea el caso la mezcla con el aire se realizará. Consecuentemente, donde haya vapores inflamables habrá riesgo de explosión e incendio, por lo que deben tratarse, aún cuando se trate de cantidades pequeñas (un galón de gasolina puede destruir un edificio bajo óptimas condiciones).

Es necesario entonces, tomar las siguientes precauciones:

- Escójase el líquido menos inflamable que pueda servir a la finalidad deseada
- Manténgase todo líquido inflamable en receptáculos cerrados o en envases de seguridad
- Límitese la provisión de líquido inflamable en el área de trabajo a las necesidades

- Diseñar e implementar diligentemente procedimientos de trabajo que mantengan al mínimo la posibilidad e fuego o explosión
- Conéctese a tierra todo equipo que de otro modo pueda producir chispas
- Úsese solamente equipo eléctrico aprobado e instalado acorde con las estipulaciones del ente correspondiente
- Prohibir fumar, la existencia de llamas libres no protegidas, así como operaciones o dispositivos que produzcan chispas en la inmediación de sustancias volátiles inflamables
- Las sustancias inflamables debe estar almacenadas en lugares alejados de donde haya calor o chispas
- Cuando la cantidad de sustancias inflamables sea grande, almacenarlas en construcciones especiales levantadas acorde con las normas aprobadas para esta clase de instalaciones
- Proveer adecuada ventilación a toda operación que involucre el empleo o almacenamiento de sustancias volátiles inflamables, con el fin de evitar cualquier acumulación de vapores
- Tomar medidas para que residuos de líquidos inflamables sean eliminados en forma segura
- Cuidar que siempre haya a mano arena o cualquier otra sustancia incombustible para limpiar salpicaduras o encharcamientos

3.3.2.5. Características constructivas y la prevención de incendios

En la prevención y control de incendios existen campos que se refieren tanto a la seguridad de las vidas como a la de los bienes. Estas áreas no son mutuamente excluyentes, ya que una acción que aumente la seguridad de las vidas puede aumentar

también la de los bienes. Las áreas principales que pueden identificarse son las siguientes:

3.3.2.5.1. Control de la ignición

La ignición puede producirse por medio de una gran variedad de mecanismos, generalmente accidentales; por ejemplo:

- Chispas por fricción
- Chispas por combustión
- Chispas eléctricas
- Chispas en soldaduras
- Instalaciones eléctricas defectuosas
- Recarga de toma corrientes
- Recalentamiento de motores
- Cerillos o fósforos y cigarrillos encendidos
- Falta de orden y limpieza
- Ignición espontánea

El control de la ignición puede considerarse desde tres aspectos:

- a) **Control de la inflamabilidad.** Los fuegos se desarrollan rápidamente debido a la inapropiada naturaleza de los revestimientos de una edificio, de modo que cualquier material empleado en acabados sobre cualquier parte del mismo debería presentar inflamabilidad y propagación de llama limitadas. Los recubrimientos de superficie no deberían arden con facilidad y que algunas espumas empleadas en mobiliario que producen grandes cantidades de humo cuando arden no deberían ser permitidas o controladas.

b) Control de la propagación del fuego. La transmisión del calor se lleva a cabo de tres diferentes formas:

- Conducción o contacto directo. Es la transmisión del calor a través de un conductor o del contacto directo de los cuerpos envueltos en la conducción, y un conductor es cualquier objeto que conecte dos sustancias y a través de las cuales puede ser transmitido el calor.

- Convección. Al presentarse un incendio, siempre existirán gases o humos que estarán allí como producto de la combustión de los elementos, tienen la característica estos gases de ser más livianos que el aire y por lo tanto fluirán a las partes más elevadas llevándose consigo las grandes temperaturas emitidas por los procesos de la combustión. En consideración de lo anterior, si nos encontramos en una zona afectada por un fuego y estamos en habitaciones contaminadas por los gases del incendio; debemos arrastrarnos a gatas en el piso cubriendo nuestra nariz y boca con un pañuelo para evitar morir por asfixia.

- Radiación. A través de la radiación el fuego se propaga en línea recta y en todas direcciones, por lo que al presentarse un fuego, el calor generado rápidamente alcanzará a los elementos que se encuentran en las cercanías elevándoles la temperatura hasta producir la combustión en éstos y por ende hacer más grande el fuego.

Una forma clásica de controlar el incendio es empleando elementos compartimentadores verticales y horizontales. Esta compartimentación, sin embargo, sólo es satisfactoria si no hay pasos para el humo o las llamas a través de la periferia de la sectorización. El incendio puede propagarse por el interior de un edificio más allá de su punto de origen si las barreras previstas son incapaces de

contenerlo debido a unos cierres insatisfactorios en el recito en el que se ha originado. Los techos a la misma altura y las aberturas de comunicación directa, dentro de un mismo edificio o entre edificios colindantes, son los medios de propagación óptimos para el fuego.

La diferencia entre un incendio de proporciones y otro que solo ocasione pérdidas parciales, reside en la separación o aislamiento que se puede proporcionar a sectores de un mismo edificio o entre edificios colindantes, sea mediante espacios libres adecuados o por medio de muros cortafuegos y puertas contra incendio.

Si en términos generales podemos estimar que el radio de acción de las llamas es igual al doble de la altura de un edificio y el calor radiante requiere un margen adicional de 30%, puede calcularse la separación aconsejable entre edificios. Estas separaciones, sin embargo, son posibles en número limitado de casos, en los que se disponga de amplitud de terreno disponible y el proceso industrial o los fines de las construcciones no se ven afectados por las distancias. Por ello, lo indicado es recurrir a los muros cortafuegos y las puertas contra incendio.

- Muros cortafuegos. Los muros cortafuegos impiden la propagación de mayor peligro que es la que se produce entre los techos. Los techos de planos inclinados son más fácilmente afectados por las llamas que los de plano liso, más aún cuando la acción del viento aviva y dirige las llamas.

En el medio guatemalteco, muchas oficinas y comercios, aún tienen amplios sectores de construcciones de alturas más o menos a niveles parejos con techos

comunicantes directamente. En estos casos la práctica más eficiente contra la posibilidad de propagación de incendios son los muros cortafuegos.

Las características de los muros cortafuegos son variables, pero es recomendable que reúna las siguientes características: construido de ladrillo de 23cm de espesor, sólidamente cimentado y cuya altura debe exceder como mínimo cincuenta centímetros al punto más alto del techo colindante. Entre techos de plano liso a una misma altura, es aconsejable una altura de 90cm.

- Puertas contra incendio. Se considera que dentro de un edificio existen sectores de diferente riesgo. Es conveniente entonces, la debida separación entre tales sectores.

Cuando existe imposibilidad de separar mediante distancias o muros, ya que se requiere comunicación, lo indicado es el uso de puertas contra incendio.

Las puertas cortafuegos que abran a una vía de salida pueden tener una exigencias de características de resistencia al fuego más baja que las de la estructura en la que se integran, ya que sólo necesitan ser efectivas en las etapas muy tempranas del fuego, donde las mayores exigencias se refieren a la evacuación antes que a la estabilidad estructural.

Por otro lado, las puertas cortafuegos dejadas abiertas carecen de efectividad. Las características de éstas son variables, pero en general pueden aceptarse como válidas las siguientes: puertas de madera de 5cm de grueso, cepilladas, machihembradas y ensambladas en su parte superior e inferior y recubiertas de hojalata o lámina de

hierro No 30 (0.32 mm) o más gruesa, perfectamente asentada y clavada cubriendo todas las caras y cantos de la puerta.

Cortinas metálicas articuladas, hechas de lámina No 20 (0.95mm) o más gruesa, que tengan guías de lámina No 12 (2.78mm) o más gruesa perfectamente sujetas al marco de la puerta y colocadas en tal forma, que, cuando la cortina esté bajada el claro quede completamente cerrado sin que haya abertura alguna en la parte superior.

Puertas hechas de lámina No 12 (2.78 mm) o más gruesa, de doble forro llevando en su interior refuerzos de hierro estructural o lámina de hierro.

La superficie máxima del claro que pueden cubrir estas puertas, a excepción de la última, es de 12m^2 . La última puerta sólo puede usarse para cubrir una superficie de 6m^2 , a menos que en su interior tenga una lámina aislante.

Las puertas, excepto las cortinas articuladas deberán quedar instaladas en tal forma que la separación entre las mismas y el calor que cierran sean el mínimo posible y deben exceder en no menos de 8cm por todos sus lados al mismo claro.

Se recomienda que con excepción de las cortinas articuladas, las puertas sean corredizas, montadas sobre un riel inclinado que facilite su operación.

Se permite la instalación de mirillas hechas de cristal alambrado de no más de 20 x 20 cm.

Las puertas contra incendio se deben cerrar cuando menos una vez en el espacio de 24 hr, para asegurarse de que funcionan bien, y de todas maneras, quedarán cerradas durante el tiempo que el riesgo no se trabaje.

- c) Gestión de la seguridad contra incendios. Cuando los niveles de ocupación de un edificio son simples, es relativamente fácil establecer procedimientos para asegurar que, en caso de incendio, todo el personal del mismo tiene conocimiento del procedimiento correcto y que hay suficiente gente para actuar como responsable y dirigir la brigada de fuego en el momento que se necesite.

Es también esencial que existan registros completos de que los sistemas de detección, control y lucha contra incendios tienen un mantenimiento correcto y que se haga una comprobación completa en cada incidente para asegurarse que no se realiza ninguna acción que pueda inutilizar cualquier parte de esos sistemas.

3.3.2.5.2. Medios de evacuación

Las vías de salida deben estar dimensionadas para producir una evacuación completa desde un sector de incendio a un área protegida o al exterior del edificio en unos dos minutos y medio, con una velocidad básica de unas 150 personas por minuto y por metro de anchura de vía de evacuación. Lo indicado vale para personas capacitadas,

pero debe modificarse cuando sea probable que haya personas discapacitadas entre los ocupantes de los edificios.

Todas las vías de salida deben estar recubiertas con materiales no inflamables y no tóxicos. Es esencial que estén completamente iluminadas con equipos autónomos de emergencia y que todas las señales estén también provistas de suministros de energía de emergencia.

En Anexo 6 se incluyen algunas normas que debieran tenerse en cuenta en la evaluación de los medios de evacuación.

3.3.2.5.3. Detección y control de incendios

Para garantizar la seguridad de las personas durante la evacuación hay que disponer de medios para detección y control del incendio. Controlar el incendio es necesario tanto para reducir la producción de humo, que permita una evacuación más eficiente, como para mantener bajas las temperaturas en el recinto y reducir los daños posteriores.

- a) Sectorización. Toda gran construcción necesita ser dividida en sectores: verticales, horizontales o en una combinación de ambos. Esta exigencia tiene como finalidad limitar la propagación del fuego a todo el edificio, y también puede estar impuesta para permitir la evacuación por fases de un edificio de muchos pisos, por la cual sólo son evacuados inicialmente los pisos contenidos dentro del compartimento afectado por el fuego, y los pisos restantes, encima o debajo de la zona afectada por el fuego son evacuados posteriormente.

- b) Propagación del incendio entre edificios. También debe haber restricciones sobre la propagación del fuego a través de las colindancias entre un edificio y otro. Se pueden pedir determinadas características de resistencia al fuego a los corrimientos laterales de los edificios, así como pedir que haya unas determinadas distancias entre los elementos de apertura al exterior (ventanas y balcones) y establecer el empleo de materiales clasificados en los revestimientos.

- c) Colapso estructural. Resulta obvio que no debe producirse un desplome total de la estructura durante la fase de evacuación ni, preferentemente, durante la fase de extinción. Siempre que los ocupantes tengan la suficiente movilidad e información sobre la situación, la evacuación debe ser relativamente rápida, ya que las vías de evacuación a escaleras protegidas o directamente al exterior del edificio están diseñadas para permitir la evacuación completa en unos dos minutos y medio. La extinción puede durar un tiempo importante y, por ello, debería transcurrir un período suficientemente largo antes de que la estructura muestre signos de derrumbamiento.

3.3.2.6. Métodos de extinción del fuego

Hay muy pocos incendios que no pueden ser apagados fácilmente si son descubiertos a los pocos minutos de haber comenzado y atacados en forma adecuada. En realidad, los primeros pocos minutos son más valiosos que la media hora siguiente. Los aparatos portátiles han sido diseñados para hacer frente con ellos a incendios incipientes y son necesarios aunque el local se halle equipado con sistemas de hidrantes o rociadores.

La extinción del incendio puede ser resumida en cuatro métodos:

3.3.2.6.1. Sofocación

La cantidad de dilución necesaria del oxígeno para detener la combustión varía mucho con la clase y material que se está quemando. Un método que se utiliza comúnmente para extinguir incendio por medio de la dilución del oxígeno es inundar por completo el área del incendio con bióxido de carbono o con algún gas inerte.

3.3.2.6.2. Remoción del combustible

La remoción del combustible puede llevarse a cabo de muy diversas formas. Uno de los ejemplos más comunes es la práctica de formar una brecha por medio de una niveladora a través de la trayectoria de un incendio forestal que avanza, para que no siga propagándose. En un edificio la remoción del combustible consiste en quitar del camino del fuego los materiales inflamables, tales como papel, tela, madera, etc.

3.3.2.6.3. Enfriamiento

Para los combustibles más comunes, como la madera, el papel y la ropa; el método más efectivo y más simple de eliminar el calor es la aplicación de agua, cuya forma de empleo puede variar y dependerá del incendio. Al aplicar el agua al combustible que se está quemando, éste se enfría hasta que se reduce la liberación de vapores combustibles y gases y por último, se detiene. El agua al pasar del estado líquido a vapor

(vaporización) se expande en una razón de 2500 : 1 reduciendo grandemente el contenido de oxígeno en espacios cerrados.

3.3.2.6.4. Interrupción de la Reacción Química en cadena

La extinción del incendio por medio de la inhibición química de la llama se realiza al eliminar la autoalimentación de la combustión.

3.3.3. Clasificación de los riesgos

3.3.3.1. Riesgo leve (bajo)

Lugares donde el total de materiales combustibles clase A que incluyen muebles, decoraciones y contenidos, es de menor cantidad. Estos pueden incluir edificios o cuartos ocupados como oficinas, salones de clase, iglesias, salones de asambleas, etc. Esta clasificación prevé que la mayoría de los artículos contenidos son o no combustibles o están dispuestos de tal forma que no es probable que el fuego se extienda rápidamente. Están incluidos también pequeñas cantidades de inflamables de la clase B utilizados para máquinas copadoras, departamentos de arte, etc.; siempre que se mantengan en envases sellados y están seguramente almacenados.

3.3.3.2. Riesgo ordinario (moderado)

Lugares donde la cantidad total de combustible de clase A e inflamables de clase B están presentes en una proporción mayor que la esperada en lugares con riesgo menor (bajo). Estas localidades podrían consistir en oficinas, salones de clase, tiendas de mercancía y almacenamiento correspondiente, manufactura ligera, operaciones de investigación, salones de exhibición de autos, lotes de estacionamiento, taller o mantenimiento de áreas de servicio de lugares de riesgo menor (bajo).

3.3.3.3. Riesgo Extraordinario (alto).

Lugares donde la cantidad total de combustible de clase A e inflamables de clase B están presente, en almacenamiento, en producción y/o como productos terminados, en cantidades sobre y por encima de aquellos esperados y clasificados como riesgos ordinarios (moderados). Estos podrían consistir en talleres de carpintería, reparación de vehículos, reparación de aviones y buques, salones de exhibición de productos individuales, centro de convenciones, de exhibiciones de productos, depósitos y procesos de fabricación tales como: pintura, inmersión, revestimiento, incluyendo manipulación de líquidos inflamables.

3.4. Plan de emergencia para incendios

3.4.1. Criterios básicos del plan

Todo Plan de Emergencia debe presentar las siguientes características:

- a) Básico. Todo Plan de Emergencia debe permitir ofrecer una primera respuesta de emergencia a todos los supuestos que se consideren como razonablemente posibles. Esta respuesta, debería ser completa a pesar de su sencillez, o lo que es lo mismo debe funcionar por sí sola. Ello supone que debe contemplar las tareas de salvamento, clasificación, atención y evacuación de los heridos. Sobre esta respuesta inicial debe acoplarse de manera ordenada toda la ayuda exterior que vaya llegando a la zona siniestrada, permitiendo la realización de tareas más complejas y sobre todo dotando a la respuesta de emergencia de un mayor potencia en sus cometidos (salvamento, clasificación, atención y evacuación de heridos hacia centros hospitalarios).
- b) Flexible. La respuesta del plan a cada una de las facetas contempladas debe ser flexible a las necesidades del momento, permitiendo una rápida transferencia de los recursos hacia otras facetas que la puedan precisar otro tipo de recursos o sencillamente más recursos. Ello supone que si en un momento determinado no existiera fuego en la zona crítica, el equipo de bomberos debería comenzar a realizar el rescate de las víctimas, apoyando desde un inicio las tareas de clasificación y atención a los heridos. De esta misma forma si los heridos son rescatados uno a uno, el equipo de clasificación de heridos resultara sobredimensionado, necesitando ser reajustado a las necesidades de cada momento.

El hecho de que el plan sea flexible no quiere decir de ninguna manera que fomente la improvisación, mas bien lo contrario debe intentar contemplar las necesidades variables de cada tipo de respuesta, formando a los equipos de respuesta en las tareas más sencillas de los equipos que van a trabajar junto a ellos. De todas formas, referir que la respuesta improvisada es la menos mala de las respuestas que se

pueden ofrecer a un problema cuando no se ha contemplado ninguna respuesta para él.

- c) Conocido. Si el plan de emergencia no es conocido por las personas que inicialmente van a responder a él, difícilmente puede ser eficaz. Este es el tan conocido concepto del "Plan de Papel", un precioso plan, bien encuadernado, que adorna la estantería y se enseña a las visitas para impresionarlas, pero que sin embargo no tiene ningún tipo de respuesta pues es desconocido por sus actores. Por lo tanto, todo Plan de Emergencia que se precie debe contemplar la forma en que se da a conocer a las personas que en él van a actuar así como la periodicidad de estas acciones.

- d) Ejercitado. Si se pretende que una determinada persona realice una acción es necesario, aparte de que esta persona conozca su función en el plan, formarle para que sea capaz de llevarla a cabo con la eficacia necesaria. Por esto, todo Plan de Emergencia, debe llevar anexo un plan de formación.

- e) Probado. Una vez que el plan es conocido y que el personal ha sido formado en la respuesta que de ellos se espera, el plan debe ser probado mediante Simulacros de Emergencia de una manera parcial o completa. Los simulacros parciales permiten probar la respuesta del plan en determinadas áreas, sin necesidad de movilizar a todas las personas involucradas.

Los simulacros generales dan una valoración global de la eficacia del plan, pero su organización es compleja y costosa. Tras la realización de cualquier tipo de

simulacro se debe realizar una reunión de cada una de las áreas para valorar la eficacia del plan en ese área concreta, y finalmente una reunión de un representante de todas las áreas que valore la eficacia global del Plan si el simulacro ha sido general.

- f) Actualizado. Todo plan debe ser regularmente actualizado con objeto de ajustarse a los cambios surgidos en la/s empresa/s. La periodicidad con que el plan debe ser revisado depende de lo cambiantes de las circunstancias, pero con carácter general se acepta como bueno el carácter anual de este tipo de revisión. Este tipo de revisiones conlleva la existencia de una comisión de actualización del plan de emergencia, que es la encargada de elaborar las modificaciones necesarias, de difundirlas y de encargarse de que lleven a cabo las actividades formativas establecidas.

3.4.2. Funciones básicas del plan

Como ya se ha recogido, todo plan a pesar de su sencillez debe poder funcionar por sí mismo, sin la ayuda de otros planes e instituciones. Ello supone que debe contemplar la realización de las siguientes funciones:

- Salvamento
- Clasificación de heridos
- Atención de heridos
- Evacuación de heridos

Para que estas funciones se puedan desarrollar de manera ordenada y eficaz resulta necesario la existencia de las siguientes funciones integradoras: mando, seguridad, punto de reunión y comunicaciones.

3.4.2.1. Cadena de mando

Debe estar perfectamente clara para las todas instituciones que participan en la emergencia desde el momento en el que el Plan de Emergencia es aprobado. En cualquier caso, se recordará de forma activa todo el personal que acuda en socorro de la emergencia a la entrada al punto de reunión.

Tradicionalmente se ha recogido la existencia de dos puestos de mando. El puesto de mando avanzado, lugar de encuentro de los coordinadores de las diferentes áreas de respuesta en el lugar, se encuentra dirigido por la persona designada por la autoridad de la Institución. Se trata de un puesto de mando inminentemente operativo en aras de que los Equipos de Bomberos y Policía puedan trabajar de la manera más eficaz sin interferirse.

El segundo puesto de mando al que se hacía referencia lo constituye el uesto de mando principal, donde se encuentra la autoridad que dirige la emergencia y un responsable de las principales instituciones que hacen frente a la emergencia. Su ubicación debe permitir comunicarse tanto con la zona de la emergencia como con el exterior.

3.4.2.2. Seguridad de la zona

Toda la zona en la que se están realizando las tareas de extinción del fuego, salvamento, clasificación, atención y evacuación de heridos debe ser rápidamente

señalizada y custodiada por las Fuerzas de Seguridad del Estado, con objeto de evitar la entrada indiscriminada de personas a esta área. De la misma forma las rutas de acceso y de evacuación deben ser reguladas tan pronto como sea posible. Con este sentido, las fuerzas de seguridad del estado secundarán a los responsables de cada área con el objeto de que sean seguidas sus indicaciones.

3.4.2.3. Reunión de recursos

Ha quedado largamente demostrado la necesidad de reunir los recursos exteriores que acuden en respuesta de la emergencia en un lugar determinado antes de darles acceso a la zona de emergencia. Este hecho intenta simplificar la localización del lugar de la emergencia, al tiempo que pretende recordar a todos los constituyentes de estos equipos que deben seguir las pautas recogidas en el plan de emergencia.

3.4.2.4. Comunicaciones

Las comunicaciones se han mostrado de siempre como un punto crítico en la respuesta a este tipo de emergencias.

El esquema más básico, y que ha demostrado una mayor eficacia, es aquél que contempla la comunicación directa entre las personas de un mismo equipo por un canal exclusivo, y la comunicación directa de las diferentes áreas sin necesidad de intermediación a través de un canal común.

El uso de equipos de radio portátiles se ha mostrado hasta la fecha como el más operativo, sin desatender a la telefonía móvil para comunicaciones directas entre el lugar de la emergencia y entorno. Ejemplo de esta necesidad lo constituye la comunicación entre el responsable de evacuación de heridos y los hospitales de destino (en general a través de una central de emergencia).

Las comunicaciones del Puesto de Mando Principal se realizarán utilizando todos los recursos disponibles, basando inicialmente su mayor peso en la telefonía convencional de cara a comunicarse con el entorno y en los equipos de radio para las comunicaciones con la zona de emergencia.

3.4.3. Recomendaciones en caso de incendio

1. Llamar lo más rápido posible a los bomberos.
2. Conservar la calma y actuar con rapidez.
3. En un incendio, corte cuanto antes el fluido eléctrico. Si no es posible, recuerde la prohibición de usar chorro de agua.
4. Alejar inmediatamente a toda persona que no tenga misión concreta en los trabajos de extinción.
5. Antes de iniciar la evacuación, piense en las posibles vías de evacuar y valore los obstáculos que pueda encontrar en las mismas.
6. Si decide atacar el fuego, sitúese entre la puerta y el fuego.
7. Ataque al fuego por la base.
8. Antes de abrir la puerta de una habitación que esté incendiada, toque con la palma de la mano. Si está muy caliente, aléjese.
9. Si decide abrir la puerta, no lo haga de golpe, es muy peligroso; ábrala lentamente

10. Al abrir la puerta de la habitación incendiada, hágalo pegado a la pared, nunca de frente.
11. Las puertas blindadas son peligrosas porque el calor las dilata y quedan bloqueadas.
12. Aprenda el manejo y funcionamiento de los equipos de extinción que posea.
13. En los fuegos de aceite, alcohol, gasolina, etc., no intente apagar con agua.
14. No utilice agua para apagar los fuegos eléctricos.
15. No utilice el ascensor como vía de evacuación, pues puede morir asfixiado por los humos o puede descolgarse el ascensor.
16. Para evacuar un edificio, utilice la escalera y hágalo de manera pausada, el oxígeno puede faltarle en cualquier momento
17. Una vez en la escalera, muévase con la espalda pegada a la pared.
18. Tápese la nariz y la boca con un pañuelo, a ser posible húmedo.
19. En un incendio, muévase reptando (arrastrándose); los gases y el calor ascienden y la respiración es tanto más difícil cuanto más alta tiene la cabeza.
20. Si se le prenden las ropas, no corra, tírese al suelo y ruede.
21. Si se le prende el pelo, meta la cabeza en agua.
22. Al huir de un fuego cierre todas las puertas y ventanas que encuentre en su camino.
23. Si se encuentra atrapado en una habitación:
 - Tape con trapos, a ser posible húmedos, las rendijas de puertas y ventanas.
 - Cierre todas las puertas.
 - Hágase ver a través de los cristales, agitando un trapo o sábana
24. Si se encuentra en un distribuidor de habitaciones:
 - Entre en la que dé a la calle más ancha.
 - Cierre todas las puertas.
 - Si todas las habitaciones son interiores, escoja la que dé al patio de mayor superficie.
 - Si el patio no fuera suficientemente amplio, métase en el cuarto de baño y moje todo cuanto está a su alrededor.

- Si no pudiera tampoco meterse en un cuarto de baño, hágalo en la habitación que tenga pared maestra y sitúese próximo a ésta.
- 25. No olvide nunca tapar las rendijas
- 26. Ayude siempre que pueda y sea posible, pero no olvide que los "superhombres" suelen ser los primeros muertos.

3.5. Planes de emergencia para terremotos, temblores y otros siniestros

La atención de emergencias por otros siniestros que no sean incendios pueden tratarse de forma similar, tomando las mismas acciones descritas en el plan de emergencia contra incendios.

CONCLUSIONES

1. Los posibles daños materiales y humanos en las instalaciones y personal de la Superintendencia de Bancos justifican como medida preventiva la creación e implantación de un programa de seguridad e higiene en la institución y la estructura necesaria para mantenerlo.
2. Es necesaria la creación de reglas generales de seguridad e higiene, las cuales deben cumplirse estrictamente y no puede permitirse su infracción, para reducir el riesgo personal y del grupo.
3. El Plan de Seguridad e Higiene Ocupacional debe ser integral, de forma que abarque todos los niveles de la organización. El mismo debe contar con el impulso e involucramiento de las autoridades de la institución, para su buen desenvolvimiento, además de contar con el apoyo para un presupuesto propio.
4. Las inspecciones de seguridad deben realizarse periódicamente para identificar y eliminar los riesgos de las instalaciones, asimismo utilizarse como principal instrumento para la prevención de accidentes y preparación para enfrentar catástrofes.

5. Los riesgos asociados con el diseño ergonómico de las instalaciones son los más representativos en las actividades que realiza el personal de la Superintendencia de Bancos.
6. La resistencia a cambiar es una de las principales consideraciones que debe hacerse al momento de implantar el Programa de Seguridad e Higiene Ocupacional en la Superintendencia de Bancos.
7. La prevención es un principio importante de los planes de seguridad e higiene ocupacional por lo que debe buscarse la prevención de enfermedades ocupacionales.
8. Las enfermedades relacionadas con estrés y sedentarismo son las que predominan en los empleados de la Superintendencia de Bancos.
9. Toda vez que existen riesgos relacionados con la higiene de las instalaciones no se debe descuidar la higienización y sanitización de las mismas.
10. Superintendencia de Bancos no cuenta con un plan de evacuación.

RECOMENDACIONES

1. La utilización de este trabajo de tesis servirá como punto de partida para la institucionalización de un Programa de Seguridad e Higiene en la Superintendencia de Bancos, por lo que se recomienda tomar en consideración los elementos incluidos en este documento.
2. Superintendencia de Bancos ha realizado esfuerzos en materia de seguridad, pero los mismos no han logrado concretar un programa, por lo que la reactivación del Comité de Seguridad e Higiene que existe en la institución es el primer paso para lograr ese cometido. Asimismo, es necesaria la creación del puesto de Coordinador de Seguridad quien tendrá facultades ejecutivas que le permitan el desempeño de su función.
3. Para lograr una cultura de seguridad es necesario tomar como base el reglamento de seguridad propuesto en este trabajo de tesis e institucionalizarlo.
4. En el proceso de planeación e implantación del Programa de Seguridad e Higiene debe lograrse el involucramiento directo de las autoridades, porque no se puede lograr el éxito cuando no existe convencimiento de su necesidad y viabilidad.

5. Las inspecciones de seguridad deben realizarse con base en las listas de verificación, las cuales son dinámicas y variarán conforme evoluciona la institución.
6. Realizar auditorías energéticas en iluminación y distribución de circuitos para prevenir la recarga de circuitos.
7. Realizar estudios ergonómicos para reducir los riesgos de enfermedades profesionales por ambiente inadecuado.
8. Realizar estudios de niveles de ruido en las alas norte y sur del edificio.
9. Analizar, periódicamente, las muestras físicas de alimentos procesados, agua, utensilios utilizados, mesas de trabajo, manos y uñas del personal del comedor.
10. Aplicar fumigación para la erradicación de plagas, particularmente en el área del comedor y cocina.
11. Reforzar el control médico anual con la implementación de la clínica antiestres.
12. Incentivar el uso del gimnasio y las instalaciones deportivas del Banco de Guatemala (Guatebanco) como medio para prevenir enfermedades psicológicas y relacionadas con el sedentarismo.

13. Crear un programa de motivación al personal diseñado para franjas de puestos (despacho central y directores; supervisores; analistas, inspectores y expertos; técnicos y secretarías) para impulsar el Programa de Seguridad e Higiene en la institución.

14. Crear brigadas de emergencia.

15. Crear y practicar periódicamente un Plan de Evacuación del edificio de la Superintendencia de Bancos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ¹ Luis López-Mena y Amado Pueyo Abadías. **Curso Programado CYCLOPS de seguridad en el trabajo. Vol. I.** (España, 1978) p. 20.
- ² Guatemala. Instituto Técnico de Capacitación y Productividad. **Seguridad. Sección artes gráficas.** (Guatemala: INTECAP), p.1.
- ³ Carlos Pérez. **Notas del curso seguridad e higiene industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala.** Guatemala, 1992.
- ⁴ Guatemala. Instituto Técnico de Capacitación y Productividad. **Seguridad e higiene industrial.** (Guatemala: INTECAP, 1993), p. 9
- ⁵ John V. Grimaldi. **La seguridad industrial, su administración.** México, 1979. p. 10-18, 32-35, 80-85
- ⁶ H. W. Heinrich. **Industrial accident prevention.** EUA: McGraw-Hill, 1980. p 30-32.

⁷ James M. Miller. "Administración de la Seguridad Industrial". **Handbook of industrial engineering**. (3): 375-376. 1990.

⁸ Banco de Guatemala y Universidad Rafael Landívar. Análisis de Riesgo. Programa de Estudios Superiores en Banca Central. (Guatemala, Banco de Guatemala, 1995)

⁹ Ibid.

BIBLIOGRAFÍA

1. BANCO DE GUATEMALA Y UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR. **Análisis de riesgos.** Programa de Estudios Superiores en Banca Central. Guatemala. 1993.
2. CÁMARA DE COMERCIO DE GUATEMALA. **Seguridad e higiene industrial.** Seminarios Ejecutivos. Guatemala, septiembre de 1997.
3. COMITÉ NACIONAL DE EMERGENCIA. **Aspectos de seguridad en caso de terremoto.** Guatemala: 1993
4. COMITÉ NACIONAL DE EMERGENCIA. **Guía para desarrollar un programa de seguridad escolar en caso de terremoto.** Guatemala: 1993
5. COMITÉ NACIONAL DE EMERGENCIA. **Normas de señalización. Formas, colores y símbolos de seguridad en caso de desastres.** Guatemala: 1993
6. GRIMALDI, John V. **La Seguridad industrial, su administración.** México, 1979.

7. INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD. Seminario Estrategias para la Administración de Riesgos. San José, Costa Rica. 21-26 de noviembre, 1994.
8. INSTITUTO TÉCNICO DE CAPACITACIÓN Y PRODUCTIVIDAD. **Seguridad e higiene industrial.** (Guatemala: INTECAP, 1993), p. 9
9. INSTITUTO TÉCNICO DE CAPACITACIÓN Y PRODUCTIVIDAD. **Seguridad. Sección artes gráficas.** (Guatemala: INTECAP), p.1.
10. LACOSTA Berna, José Miguel. "Introducción a la ingeniería de seguridad contra incendios". Mapfre Seguridad. (67). Tercer trimestre 1997.
11. LETAYF, Jorge y González, Carlos. **Seguridad, higiene y control ambiental.** México: McGraw-Hill Interamericana de México, S.A. de C.V. 1994.
12. LÓPEZ-MENA, Luis y Pueyo Abadías, Amado. **Curso programado CYCLOPS de seguridad en el trabajo.** Vol. 1. España. 1978.
13. MARTÍNEZ, Francisco Mauricio. "Guatemala sin planes para atender desastres", **Prensa Libre. Guatemala.** 13 de enero, 1998. p 38.

ANEXOS

ANEXO I

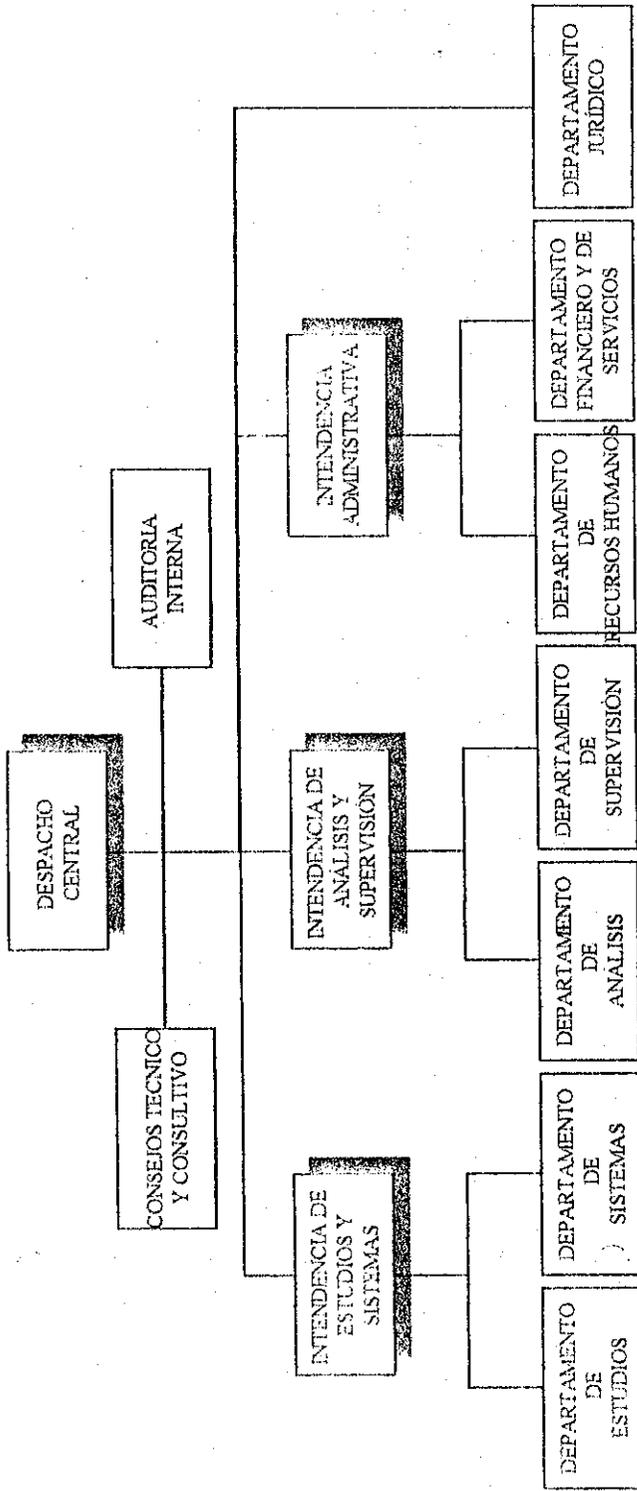
Tabla III. Desastres registrados en Guatemala 1990-1996

TIPO	EVENTOS	MUERTOS	HERIDOS	VIVIENDAS DESTROZADAS	DAMNIFICADOS AFECTADOS	PERDIDAS EN QUETZALES
Incendios	305	63	102	351	1,679	22,858,897
Deslizamientos	143	97	203	159	10,174	1,198,000
Inundaciones	121	9	36	1,488	34,593	2,92,064,096
Epidemias	80	598	---	---	5,285	---
Avenidas	32	27	6	28	1,610	360,000
Lluvias	23	7	4	2	---	5,188,690
Explosiones	20	28	98	13	---	38,000
Erupciones	18	4	---	---	300	---
Incendios forestales	16	---	---	1	---	30,000
Heladas	15	3	---	---	---	700,000
Vendavales	14	2	2	31	---	---
Sismos	13	24	185	2,301	10,300	300,000,000
Tempestades	13	9	32	30	---	180,000
Escapes	7	1	350	---	2,010	---
Sequías	5	---	---	---	---	---
Accidentes	4	47	34	21	---	---
Contaminaciones	4	1	60	---	1,600	---
Sedimentación	3	---	---	---	---	350,000
Granizadas	2	---	---	---	---	100,000
Marejadas	1	---	---	---	75	100,000
Desastre biológico	1	---	---	---	---	---
Pánico	1	84	150	---	---	---

FUENTE: Francisco Mauricio Martínez. "Guatemala sin planes para atender desastres". Prensa Libre. (Guatemala, Guatemala), 13 de enero de 1998

ANEXO 2

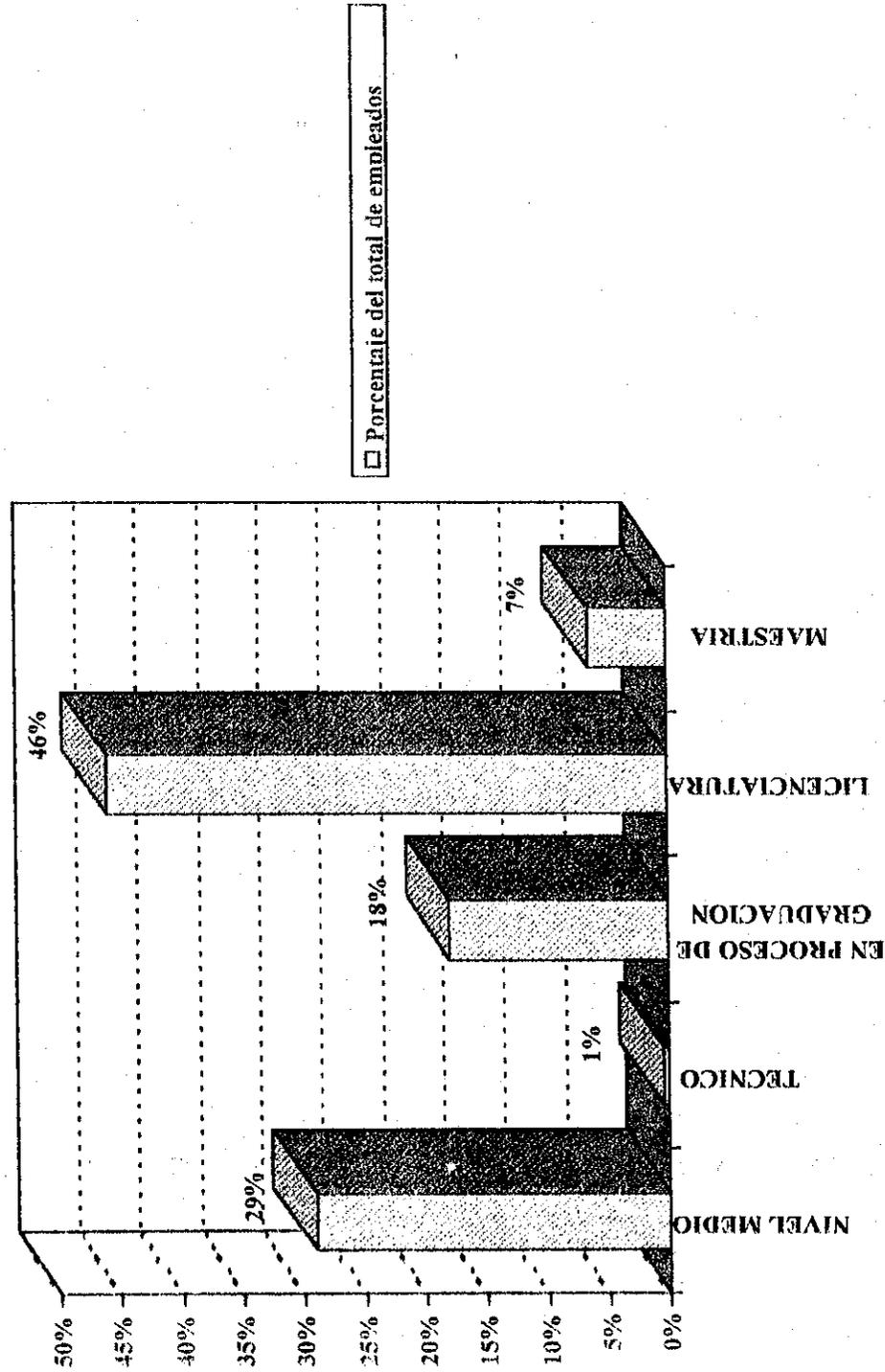
Figura 6. Organigrama Funcional. Superintendencia de Bancos de Guatemala.



FUENTE: ACUERDO 91-97 DEL SUPERINTENDENTE DE BANCOS

ANEXO 3

FIGURA 7. Distribución de personal por nivel académico. Superintendencia de Bancos de Guatemala.



FUENTE: PLAN DE TRABAJO Y PRESUPUESTO 1998. SUPERINTENDENCIA DE BANCOS.

ANEXO 4

Tabla IV. Escala de Mercalli de intensidad de los fenómenos sísmicos (12 grados)

Grado de intensidad	Especificación
I	No se advierte sino por unas pocas personas y en condiciones de perceptibilidad especialmente favorables.
II	Se percibe sólo por algunas personas en reposo, particularmente las ubicadas en los pisos superiores de los edificios.
III	Se percibe en los interiores de los edificios y casas. Sin embargo, muchas personas no distinguen claramente que la naturaleza del fenómeno es sísmico, por su semejanza con la vibración producida por el paso de un vehículo liviano. Es posible estimar la duración del sismo.
IV	Los objetos colgantes oscilan visiblemente. Muchas personas lo notan en el interior de los edificios aun durante el día. En el exterior, la percepción no es tan general. Se dejan oír las vibraciones de las vajillas, puertas y ventanas. Se sienten crujir los tabiques de madera. La sensación percibida es semejante a la que produciría el paso de un vehículo pesado. Los automóviles detenidos se mecen.
V	La mayoría de las personas lo perciben aun en el exterior, durante la noche, muchas personas despiertan. Los líquidos oscilan dentro de sus recipientes y aun pueden derramarse. Los péndulos de los relojes alteran su ritmo o se detienen. Es posible estimar la dirección principal del movimiento sísmico.
VI	Lo perciben todas las personas. Se atemorizan y huyen hacia el exterior. Se siente inseguridad para caminar. Se quiebran los vidrios de las ventanas, en algunos casos, la vajilla y los objetos frágiles. Los juguetes, libros y otros objetos caen de los armarios. Los cuadros suspendidos caen. Los muebles se desplazan o se vuelcan. Se producen grietas en algunos estucos. Se hace visible el movimiento de los árboles y arbustos, o bien se les oye crujir. Se siente el táfido de las campanas pequeñas de iglesias y escuelas.
VII	Los objetos colgantes se estremecen. Se experimenta dificultad para mantenerse en pie. El fenómeno es perceptible por los conductores de automóviles en marcha. Se producen daños de consideración en estructura de albañilería bien construidas. Se dañan los muebles. Caen trozos de estuco, ladrillos, parapetos, cornisas y diversos elementos arquitectónicos. Se producen ondas en los lagos; el agua se enturbia. Los terraplenes y taludes de arena o grava experimentan pequeños deslizamientos o hundimientos. Se dañan los canales de hormigón para riego. Tafen todas las campanas.
VIII	Se hace difícil e inseguro el manejo de vehículos. Se producen daños de consideración y aun el derrumbe parcial en estructuras de albañilería bien proyectadas y construidas sólo se producen daños leves. Caen muros de albañilería. Caen chimeneas en casas e industria; caen igualmente monumentos, columnas, torres y estanques elevados. Las casa de madera se desplazan y aun se salen totalmente de sus bases. Los tabiques se desprenden. Se quiebran las ramas de los árboles. Se producen cambios en las corrientes de agua y en la temperatura de vertientes y pozos. Aparecen grietas en el suelo húmedo, especialmente en la superficie de las pendientes escarpadas.

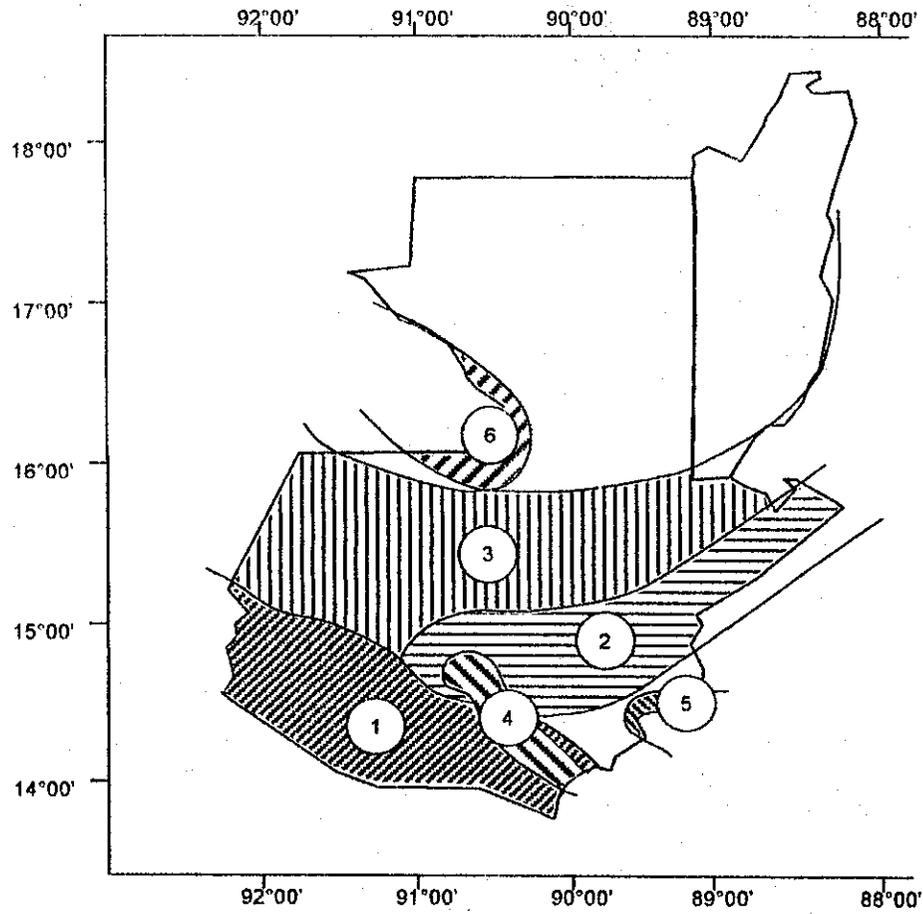
ANEXO 4

Tabla IV. Escala de Mercalli de intensidad de los fenómenos sísmicos
(12 grados)

IX	Se produce pánico general. Las estructuras de albañilería mal proyectadas o mal construidas se destruyen. Las estructuras corrientes de albañilería bien construidas se dañan y a veces se derrumban totalmente. Las estructuras de albañilería bien proyectadas y bien construidas se dañan seriamente. Los cimientos se dañan. Las estructuras de madera son removidas de sus cimientos. Sufren daños considerables los depósitos de agua, gas, etc. Se quiebran las tuberías subterráneas. Aparecen grietas aun en aquellos suelos secos. En las regiones aluviales, pequeñas cantidades de lodo y arena son expelidas del suelo.
X	Se destruye parte de la albañilería de todo especie. Se destruyen los cimientos de las estructuras de madera. Algunas estructuras de madera bien construidas, incluso puentes se destruyen. Se producen grandes daños en represas, diques y malecones. Se producen grandes desplazamientos del terreno en los taludes. El agua de canales, ríos, etc. Sale proyectada a las riberas. Cantidades apreciables de lodo y arena se desplazan horizontalmente sobre playas y terrenos planos. Los rieles de las vías férreas quedan ligeramente deformados.
XI	Muy pocas estructuras de albañilería quedan en pie. Los rieles de las vías férreas quedan fuertemente destruidos o deformados. Las tuberías subterráneas quedan totalmente fuera de servicio.
XII	El daño es casi total. Se desplazan masas de roca. Los objetos saltan en el aire. Los niveles y perspectivas quedan distorsionados.

Fuente. Guatemala. Comité Nacional de Emergencia CONE. Aspectos de seguridad en caso de terremoto. Guatemala. 1993

ANEXO 5.
 Figura 8. Zonas sísmicas de Guatemala.



ZONAS N°	DESCRIPCIÓN
1	Costa Sur zona de subducción, sismos de 8.3 Richter
2	Falla del Motagua, sismos de 7.5 Richter
3	Fallas de Chixoy y Polochic, sismo de 7.0 Richter
4	Fallas de Jalpatagua y de Pinula sismo de 6.8 Richter
5	Fallas Chanmagua y Jocotán sismo de 5.8 Richter
6	Fallas Chamá y Chinajá sismo de 6.2 Richter

FUENTE: Guatemala. Comité Nacional de Emergencia CONE. Aspectos de seguridad en caso de terremoto. Guatemala, 1993.

ANEXO 6

Lista de verificación de condiciones de seguridad para el edificio de la Superintendencia de Bancos de Guatemala

INSTRUCTIVO DE LLENADO DEL FORMATO

Se contemplan nueve rubros los cuales son:

1. PLANTA FISICA
2. INSTALACIONES ELECTRICAS
3. SERVICIOS
4. MANEJO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES
5. ORDEN Y LIMPIEZA
6. CONDICIONES DEL AMBIENTE DE TRABAJO
7. SISTEMAS CONTRA INCENDIO
8. SEÑALES, AVISOS Y CODIGO DE COLORES
9. RIESGOS EN TERREMOTOS

NIVEL/DEPARTAMENTO: Se anotará el nombre del departamento al que se le está aplicando este diagnóstico o bien el nivel del edificio.

FECHA DE EVALUACION: Se anotará con números arábigos el día, mes y año en que se realice esta evaluación.

DEFINICION DE CONTENIDOS A EVALUAR:

ELEMENTO:

En este recuadro se enunciarán los conceptos de los diferentes rubros que se deben verificar .

ESTANDAR:

En este recuadro se especifica el contenido de cada uno de los ELEMENTOS.

CUMPLIMIENTO:

Este recuadro nos ayudará a calificar de acuerdo a la situación en que se encuentren con SI, NO.

OBSERVACIONES:

En este recuadro se harán las aclaraciones que se consideren importantes, si el cumplimiento es parcial.

INSTRUCCIONES DE LLENADO:

ANEXO 6

Lista de verificación de condiciones de seguridad para el edificio de la Superintendencia de Bancos de Guatemala
Lea cuidadosamente los ELEMENTOS y los ESTANDARES para contestar el cumplimiento marcando con una "x" los recuadros de SI, NO según sea el caso.

1. PLANTA FÍSICA

Dimensiones del local

Por medio de un recorrido sensorial se verificará el cumplimiento de las especificaciones en cuanto a:
edificios y locales.

Características de la construcción

Por medio de un recorrido sensorial se verificará el cumplimiento de las especificaciones en cuanto a:
paredes y techos.

Áreas de tránsito

Por medio de un recorrido sensorial se verificará el cumplimiento de las especificaciones en cuanto a:
pisos, huellas de escalones, descansos, pasadizos, plataformas.

Salidas

Por medio de un recorrido sensorial se verificará el cumplimiento de las especificaciones en cuanto a:
salidas de los locales o edificios de los centros de trabajo.

Salidas de emergencia

Por medio de un recorrido sensorial se verificará el cumplimiento de las especificaciones en cuanto a:
salidas de emergencia de los locales o edificios de los centros de trabajo.

Desniveles

Por medio de un recorrido sensorial se verificará el cumplimiento de las especificaciones en cuanto a:
zanjas, registros, drenajes u otras aberturas en los centros de trabajo.

Escaleras

Por medio de un recorrido sensorial se verificará el cumplimiento de las especificaciones en cuanto a:
ancho de la huella de la escalera.

Escalas fijas

Por medio de un recorrido sensorial se verificará el cumplimiento de las especificaciones en cuanto a:
escalas fijas.

ANEXO 6

Lista de verificación de condiciones de seguridad para el edificio de la Superintendencia de Bancos de Guatemala

2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Instalación eléctrica

Por medio de un recorrido sensorial se verificará que existan dispositivos, señales de seguridad y que las instalaciones estén entubadas.

Líneas eléctricas

Por medio de un recorrido sensorial se verificará que las líneas eléctricas estén debidamente identificadas y señaladas en cuanto a su voltaje.

Tableros de control

Por medio de un recorrido sensorial se verificará que los tableros de control cuenten con candados y si están en reparación tengan señalamiento.

Sistemas de protección y energía ininterrumpida

Por medio de un recorrido sensorial y un plano eléctrico se verificará que el equipo esté provisto de sistemas de protección.

Alta tensión

Por medio de un recorrido sensorial se verificará que existan avisos indicando las áreas de alta tensión y se interrogará si el acceso a estas está restringido.

3. SERVICIOS

Agua potable

Por medio de un recorrido sensorial se verificará que el agua potable sea independiente del agua que se utiliza en la red contra incendio y de acuerdo al número de trabajadores existan los bebederos suficientes.

Sanitarios

Por medio de un recorrido sensorial se verificará que existan excusados mingitorios suficientes para los trabajadores y separados para ambos sexos.

Regaderas

Por medio de un recorrido sensorial se verificará que existan regaderas en proporción al número de trabajadores separadas para hombres y mujeres.

Vestidores

ANEXO 6

Lista de verificación de condiciones de seguridad para el edificio de la Superintendencia de Bancos de Guatemala

Por medio de un recorrido sensorial se verificará que en el área de regaderas se tengan casilleros y vestidores.

Comedores

Por medio de un recorrido sensorial se verificará que en caso de que exista comedor, que este se ajuste a las especificaciones mínimas que establece la Secretaría de Salud.

4. MANEJO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES

Estiba

Por medio de un recorrido sensorial se verificará que se tengan almacenes destinados a la estiba y desestiba de materiales con la adecuada iluminación, ventilación, libre tránsito y señalización en la pared para la altura máxima de estiba.

Manejo de sustancias corrosivas o tóxicas

Por medio de un interrogatorio se verificará que las sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas se utilicen en las cantidades necesarias para el proceso productivo y por medio de un recorrido sensorial se verificará que los recipientes donde se almacenan estas sustancias estén identificados.

5. ORDEN Y LIMPIEZA

Objetos móviles

Por medio de un recorrido sensorial se verificará si existe señalamientos, políticas o documentos que indique la prohibición de colocar herramientas en pasillos ó pasajes, escaleras u otros lugares elevados, donde puedan caer sobre los trabajadores.

Aseo

Por medio de un recorrido sensorial se verificará si los locales, maquinaria e instalaciones del centro de trabajo se encuentran limpios.

Disposición de basura

Por medio de un recorrido sensorial se verificará que existan botes de basura para desperdicios y desechos desechos industriales; también se interrogará sobre la periodicidad con la que se efectúa la limpieza.

Sanitarios

Se cuestionará sobre la periodicidad con la que se realiza el aseo a los sanitarios que están destinados a los trabajadores.

ANEXO 6

Lista de verificación de condiciones de seguridad para el edificio de la Superintendencia de Bancos de Guatemala

6. CONDICIONES DEL AMBIENTE DE TRABAJO

Ventilación e iluminación

Por medio de un recorrido sensorial y preguntas a los trabajadores, se verificará si los sistemas de ventilación e iluminación son suficientes en las áreas que lo requieran.

7. SISTEMAS CONTRA INCENDIO

Prevención y combate

Por medio de documentación se verificará que se tengan planes de emergencia para evacuación y programas contra incendio de prevención, protección y combate de incendios.

Por medio de diagrama eléctrico correspondiente se verificará que la maquinaria y equipo que generan electricidad estática estén conectados a tierra.

Por medio de un recorrido sensorial se verificará si el equipo contra incendio esta a disposición, distancia, altura e identificación adecuada. Además si el personal esta capacitado para combatir este tipo de siniestros y que no se encuentren obstruidos los equipos contra incendio.

8. SEÑALES, AVISOS DE SEGURIDAD Y CODIGO DE COLORES

Características

Por medio de un recorrido sensorial se verificará que las señales y avisos de seguridad se ajusten a lo establecido en el Anexo 8 de este documento y si se utiliza código de colores que se apegue a lo recomendado en el mismo Anexo.

Capacitación

Por medio de un recorrido sensorial y de documentación se verificará el uso de señales y avisos, la capacitación y adiestramiento para que los trabajadores identifiquen e interpreten las mismas, realizando además un interrogatorio a los trabajadores.

9. RIESGOS EN TERREMOTO

Sujeción de objetos

Por medio de un recorrido sensorial y se verificará que los riesgos por objetos en caso de terremoto estén neutralizados.

ANEXO 6
Lista de verificación de condiciones de seguridad para el edificio de la Superintendencia de Bancos de Guatemala

NIVEL/DEPARTAMENTO INSPECCIONADO:

FECHA DE LA EVALUACIÓN: HORA DE LA EVALUACIÓN: INSPECTOR:

1. PLANTA FISICA		CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
ELEMENTO	ESTANDAR	SI	NO	
Dimensiones del local	Los edificios y locales en los centros de trabajo deberán tener 2.5 metros de altura mínima de piso a techo y un espacio libre de por lo menos 10 metros cúbicos y una superficie libre no menor de 2 metros cuadrados por trabajador			
Características de la construcción	Las paredes y techos del centro de trabajo deben ser resistentes a los fenómenos meteorológicos y a las condiciones internas que se originen por las actividades de trabajo de acuerdo con la actividad que se realice.			
Áreas de tránsito	Los pisos, huellas de escalones, descansos, pasadizos y plataformas deben mantenerse limpios y tener superficies antirresbalantes en los lugares donde transitan los trabajadores.			

ANEXO 6
 Lista de verificación de condiciones de seguridad para el edificio de la Superintendencia de Bancos de Guatemala

	Todas las áreas, locales o edificios de los centros de trabajo deben de tener salidas normales suficientes para permitir el desalojo de los trabajadores en un máximo de 3 minutos, de no ser así, deberán contar además con salidas de emergencia.			
	Los pasillos deben tener un ancho mínimo de 1.10 m			
Salidas	La distancia de la salida al punto más distante debe ser de 25 m			
	Los pasillos sin salida no serán más largos de 6m			
	Las puertas girarán en la dirección de la salida			
	Las puertas deben tolerar 250°C por 45 minuto			
	Las puertas de emergencia deben funcionar y no estar bloqueadas			
Salidas de emergencia	Paredes normales que separan un área de trabajo de un pasillo de escape tendrán una resistencia contra fuego de una hora. Deberán haber dos puertas de escape por piso y la distancia entre ellas deberá ser no mayor a 9 metros.			
Desniveles	Las zanjas, registros, drenajes u otras aberturas en los centros de trabajo deben tener protecciones como cubiertas, cercas o resguardos, así como avisos de seguridad.			

ANEXO 6

Lista de verificación de condiciones de seguridad para el edificio de la Superintendencia de Bancos de Guatemala

Escaleras	<p>Las escaleras deben tener un ancho mínimo de 1.20 metros. Las huellas de los escalones tendrán un ancho mínimo de 25 centímetros y sus peraltes con un máximo de 18 centímetros. Así como barandales a una altura no menor a 90 centímetros.</p>				
	<p>Las escaleras deben tener pasamanos a ambos lados</p>				
	<p>Las escaleras de escape deben estar separadas y presurizadas</p>				
2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS					
	<p>Se deben eliminar las conexiones o instalaciones provisionales, entubando debidamente la instalación eléctrica y fijándola en forma adecuada.</p>				
Instalación eléctrica	<p>Las instalaciones eléctricas de alumbrado y fuerza deben tener dispositivos de seguridad y cumplir con las disposiciones legales y técnicas aplicables</p>				
	<p>Las cajas de empalmes estarán cubiertas</p>				
	<p>Los tomacorrientes, espigas y conectores estarán en buen estado</p>				
Líneas eléctricas	<p>Las líneas eléctricas se deberán tener debidamente identificadas y señaladas según su voltaje</p>				
Tableros de control	<p>Los tableros de control y cajas de fusibles deben de contar con candado e identificación de las áreas que controla. En caso de reparación se colocarán las etiquetas correspondientes.</p>				

ANEXO 6
Lista de verificación de condiciones de seguridad para el edificio de la Superintendencia de Bancos de Guatemala

Sistemas de protección energía ininterrumpida	Deberá contarse con sistemas de protección para los circuitos eléctricos y los equipos conectados a ellos.			
	Los equipos deberán estar aterrizados			
Alta tensión	Únicamente el personal autorizado tendrá acceso a las zonas donde exista equipo de alta tensión, con avisos que indiquen: "PELIGRO, ALTA TENSIÓN".			
3. SERVICIOS				
	El depósito de agua potable, será independiente de la reserva de agua para incendio			
Agua potable	Se debe contar con bebederos higiénicos de agua potable o con depósitos de agua purificada (1 por cada 30 trabajadores o fracción que exceda de 15), así como vasos higiénicos desechables			
Sanitarios	Deberán existir excusados mingitorios con agua corriente (1 por cada 15 trabajadores o fracción que exceda de 7), separados los de los hombres y mujeres			
Regaderas	Deben instalarse regaderas en locales separados para ambos sexos.			
Vestidores	Deben instalarse vestidores y un mínimo de casilleros en el lugar donde se instalen las regaderas.			

ANEXO 6
 Lista de verificación de condiciones de seguridad para el edificio de la Superintendencia de Bancos de Guatemala

Comedores	El comedor debe ajustarse a las prácticas de higiene aceptadas.			
4. MANEJO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES				
	Se debe contar con espacios destinados especialmente para la estiba y desestiba de materiales, ventilados, iluminados y delimitados que permitan el libre tránsito en los pasillos así como los movimientos seguros de los trabajadores y el funcionamiento de la maquinaria o equipo			
Estiba	Se debe señalar sobre la superficie de la pared, la altura máxima de estabilidad para evitar accidentes			
	La estiba debe ser ordenada de acuerdo con el tipo de materiales y envase de que se trata. Debe estar dentro de la zona del almacén que le corresponde, a ese material, y su colocación y altura será adecuada al tipo de material y envase de que se trata, y a los medios de manejo de material que se utilicen			

ANEXO 6
 Lista de verificación de condiciones de seguridad para el edificio de la Superintendencia de Bancos de Guatemala

Manejo de sustancias corrosivas o tóxicas	En las áreas de trabajo donde se manejen sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas, las cantidades de dichas sustancias que se requieran en el proceso productivo deben limitarse a lo necesario para su uso en un día de trabajo			
El almacenamiento de sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas, debe hacerse en recipientes específicos, en función de la sustancia de que se trate, y estos estar identificados por medio de avisos o señales de seguridad				
5. ORDEN Y LIMPIEZA				
Objetos móviles	Se prohíbe colocar herramientas en pasillos o pasajes, escaleras u otros lugares elevados, donde puedan caer sobre las personas.			
Aseo	Los locales de los centros de trabajo, los equipos y las instalaciones deben mantenerse limpios.			
Disposición de basuras	En los centros de trabajo, la basura y los desperdicios deberán manejarse o en su caso eliminarse de manera que no afecten la salud de los trabajadores			
Sanitarios	En los servicios sanitarios destinados a los trabajadores, deben llevarse a cabo medidas generales de aseo cuando menos cada 24 horas.			

ANEXO 6
 Lista de verificación de condiciones de seguridad para el edificio de la Superintendencia de Bancos de Guatemala

4. CONDICIONES DEL AMBIENTE DE TRABAJO					
Ventilación Iluminación	Se mantiene durante las labores la ventilación necesaria para mantener un confort estable				
	Se elaboran procedimientos para verificar y mantener la ventilación adecuada en el centro de trabajo				
	Se cuenta con sistemas de ventilación en las áreas donde se producen, manejan o almacenan sustancias combustibles irritantes, corrosivas, tóxicas inflamables o explosivos.				
	El centro de trabajo cuenta con iluminación suficiente y adecuada, conforme al tipo de proceso u operación que se realiza				

ANEXO 6
Lista de verificación de condiciones de seguridad para el edificio de la Superintendencia de Bancos de Guatemala

7. SISTEMAS CONTRA INCENDIOS					
Prevención y Combate contra Incendios	Se tiene por escrito un plan de emergencias para evacuación en caso de incendio				
	Se tiene por escrito un programa de prevención, protección y combate contra incendio				
	Los equipos que generan electricidad estática están conectados a tierra.				
	Los equipos portátiles contra incendio están en sitios destinados para ello y en condiciones de uso inmediato				
	Se cuenta con brigadas, cuadrillas o cuerpo de bomberos contra incendio				
	Los equipos portátiles se encuentran colocados a distancia no mayores de 15 metros entre uno y otro				
	Los equipos portátiles se encuentran a una altura máxima de 1.50 metros medidos del piso a la parte más alta de extintor				
Se encuentran señalizados y en lugares de fácil acceso, los equipos contra incendio					

ANEXO 6
 Lista de verificación de condiciones de seguridad para el edificio de la Superintendencia de Bancos de Guatemala

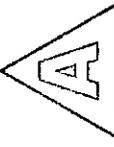
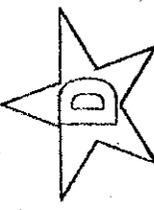
9.- SEÑALES, AVISOS DE SEGURIDAD Y CODIGO DE COLORES	
	Se utilizan señales y avisos de seguridad claros y concretos para la identificación de condiciones inseguras, como medidas preventivas para evitar incidentes, accidentes y enfermedades de trabajo.
Características	Señales de salida deberán tener letras de color rojo y ser visibles
	Señales de salida deben ser iluminadas
	Otras señales no iluminadas deberán utilizar símbolos internacionales
Capacitación	Se proporciona capacitación y se adiestra a los trabajadores sobre la interpretación de los mensajes que las señales y avisos contienen.

ANEXO 6
 Lista de verificación de condiciones de seguridad para el edificio de la Superintendencia de Bancos de Guatemala

9.- RIESGOS EN TERREMOTO					
Sujeción de objetos	Deben anclarse los armarios, libreros y estanterías				
	Objetos pesados no se colocarán en tramos altos de estanterías				
	No se colocarán adornos y exhibiciones peligrosas cerca de donde se sientan las personas				
	No se permitirán objetos de pared sin asegurar (relojes, cuadros, mapas, etc.)				
	Las máquinas de escribir, computadoras, copiadoras, teléfonos, etc. se dispondrán de forma que no representen peligro en caso de emergencia				
	Las macetas colgantes se dispondrán de forma que no puedan oscilar y provocar rotura de vidrios				
	Los envases con materiales corrosivos, tóxicos e inflamables se asegurarán de manera que no puedan caer y romperse				
	Los equipos mecánicos (agua, plantas eléctricas, aire acondicionado, etc.) se anclarán de manera segura				
	Las lámparas se asegurarán adecuadamente				
	Las ventanas deben tener película de seguridad				

ANEXO 7

Figura 9. Extintores.

Extintor	Características del fuego	Extintor adecuado	Efectos sobre el fuego	Identificación
	Son los que se dan en materiales sólidos y producen brasas, como la madera, tela, papel, basura, etc.	- Agua a presión - Cápsulas de gas carbónico - Espuma	Enfriamiento, quitando el calor	Triángulo que contenga la letra "A". Si se usa color, el triángulo debe ser verde
	Son los que se originan en productos derivados del petróleo, como la gasolina, aceites, grasas, etc.	- Espuma, - Polvo químico seco - Tapaderas, mantas o cobertores	Asfixia, quitando el aire	Cuadrado que contenga la letra "B". Si se usa color, el cuadrado debe ser rojo
	Se producen en aparatos o equipos eléctricos	- Eliminar la electricidad - Gas carbónico - Polvo químico seco	Asfixia, quitando el aire	Círculo que contenga la letra "C". Si se usa color, el círculo debe ser azul
	Los generados por metales inflamables, tales como magnesio, sodio, uranio, etc		No se utilizan usualmente por lo raro de los metales	Estrella de cinco puntas con la letra "D". Si se usa color, la estrella debe ser amarilla

FUENTE: Seminario estrategias para la administración de riesgos, San José, C.R. 1994. Extintores. San José, C.R.: Instituto Costarricense de Electricidad, 21-26 de noviembre, 1994

ANEXO 8 Señalización

1) Definiciones

- a) **Aviso:** relación existente entre señal y texto para recordar y advertir a la población, las instrucciones que debe acatar para ejecutar acciones determinadas.
- b) **Color de seguridad:** es aquél al que se le atribuye cierto significado y que se utiliza con la finalidad de transmitir información, indicar la presencia de un peligro o una obligación a cumplir.
- c) **Color contraste:** es aquél que se utiliza para resaltar el color básico de seguridad.
- d) **Amenaza:** factor externo de riesgo, representado por la potencial ocurrencia de un fenómeno de origen natural o provocado por el ser humano, que puede manifestarse en un sitio específico y en un tiempo de exposición determinado.
- e) **Vulnerabilidad:** es un factor interno de riesgo de un sistema expuesto a una amenaza, correspondiente a su disposición intrínseca a ser afectado.
- f) **Riesgo:** es la probabilidad de exceder un valore específico de consecuencias sociales, económicas y ambientales en un sitio particular y durante un tiempo de exposición determinado.
- g) **Prevención:** conjunto de medidas destinadas a evitar el impacto destructivo de los fenómenos de origen natural o provocado sobre la población o sus bienes, así como al medio ambiente. Se define también como toda acción anticipada a un fenómeno o evento destructivo que modifica las causas que lo producen.
- h) **Mitigación:** conjunto de actividades que reducen los efectos de un desastre y/o probabilidad de que éstos ocurran, minimizando por lo tanto el impacto de los mismos.

ANEXO 8 Señalización

- i) **Preparación:** conjunto de medidas para reducir al mínimo la pérdida de vidas humanas y bienes, organizando oportuna y eficazmente las acciones de respuesta y rehabilitación.
- j) **Alerta:** vigilancia y evaluación de un fenómeno o evento con el fin de tomar precauciones específicas, debido a su probable y cercana ocurrencia.
- k) **Respuesta:** acciones llevadas a cabo ante un desastre y que tiene por objeto salvar vidas, reducir el sufrimiento y disminuir pérdidas en la propiedad.
- l) **Rehabilitación:** es la etapa posterior a la respuesta, en la que se restablecen a corto plazo los servicios básicos y se inicia la reparación del daño físico, social y económico de la comunidad afectada.
- m) **Evacuación:** es una medida de prevención que consiste el alejamiento temporal de la población, de una zona de riesgo con el fin de ubicarla durante la emergencia en los lugares adecuados y protegerla de los efectos colaterales de un desastre.
- n) **Señal:** tablero fijo en forma geométrica en el que se combina uno o más colores y un símbolo; tiene como objetivo informar, prevenir, prohibir u obligar sobre una aspecto determinado. Cualquier señal exige la ocurrencia de tres requisitos fundamentales: llamar la atención, transmitir un mensaje claro, ubicarle en el lugar adecuado.
- o) **Símbolo:** es una imagen simple en forma gráfica y de fácil interpretación.

ANEXO 8
Señalización

2) Clasificación

- a) **Señales informativas:** son las que se utilizan para guiar al usuario y proporcionar ciertas recomendaciones que se deben observar.
- b) **Señales preventivas:** son las que tiene por objeto advertir al usuario de la existencia y naturaleza de un riesgo.
- c) **Señales prohibitivas o restrictivas:** son las que tienen por objeto indicar las acciones que no se deben ejecutar.
- d) **Señales de obligación:** son las que se utilizan para imponer la ejecución de una acción determinada, a partir del lugar en donde se encuentra la señal y el momento de visualizarla.
- e) **Consideraciones:** para que las señales y avisos sean entendibles y persevere su función de información, prevención, prohibición, obligación, y se mantenga la uniformidad en la simbología, se debe tomar en cuenta:
 - i) Entendibles para cualquier persona
 - ii) Evitar el uso de textos extensos
 - iii) Evitar el exceso de señales
 - iv) Realizar permanentemente simulaciones y simulacros

ANEXO 8
Señalización

3) Especificaciones

Figura 10. Significado de los colores de seguridad

Rojo	Alto, prohibición Identifica equipo contra incendio
Amarillo	Precaución Riesgo
Verde	Condición segura Primeros auxilios
Azul	Obligación Información

FUENTE: Guatemala. Comité Nacional de Emergencia. *Normas de Señalización. Formas, colores y símbolos de seguridad en caso de desastres*. (Guatemala: CONE, 1993)

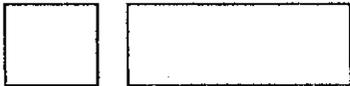
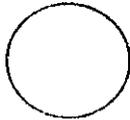
Figura 11. Colores de contraste

Colores de seguridad	Color de contraste
Rojo	Blanco
Amarillo	Negro
Verde	Blanco
Azul	Blanco

FUENTE: Guatemala. Comité Nacional de Emergencia. *Normas de Señalización. Formas, colores y símbolos de seguridad en caso de desastres*. (Guatemala: CONE, 1993)

ANEXO 8
Señalización

Figura 12. Formas geométricas

Señal de	Forma geométrica	Significado
Información		Proporciona información
Prevención		Advierte un peligro
Prohibición		Prohíbe una acción susceptible de provocar un riesgo
Obligación		Exige una acción determinada

FUENTE: Guatemala. Comité Nacional de Emergencia. Normas de Señalización. Formas, colores y símbolos de seguridad en caso de desastres. (Guatemala: CONE, 1993)

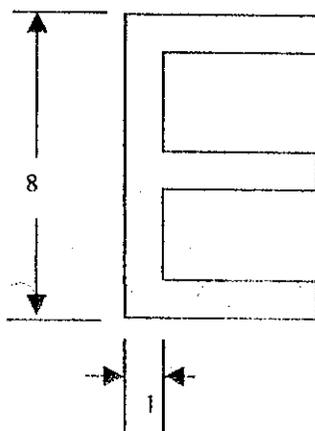
ANEXO 8 Señalización

4) Símbolos

Los símbolos a utilizar en la elaboración de las señales especialmente aquellas que informan y advierten respecto a la posibilidad de un riesgo, deben cumplir con este apartado y en contenido en los apartados anteriores.

1. Las flechas utilizadas en las señales deberán iniciar en punta sin perder su dirección.
2. Los símbolos deben ser de trazo fuerte para evitar confusiones.
3. Las letras de los textos de las señales o avisos, deben ser de trazo fuerte y claro; la proporción del trazo debe ser de 1:8 a 1:10.
4. La utilización de estos símbolos no es restrictiva pero si debe cumplirse con las características mencionadas

Figura 13. Proporción de trazo de texto



FUENTE: Guatemala. Comité Nacional de Emergencia. **Normas de Señalización. Formas, colores y símbolos de seguridad en caso de desastres.** (Guatemala: CONE, 1993)

ANEXO 8 Señalización

5) Ubicación

Debe tomarse en cuenta para la colocación de las señales en mención, las condiciones del lugar y los resultados de estudios previos que indiquen la necesidad de su uso. Además debe tomarse en cuenta lo siguiente:

1. Las señales informativas se colocarán en un lugar en donde permita que las personas tengan tiempo suficiente para captar el mensaje.
2. Las señales preventivas se colocarán en un lugar donde permita que las personas tengan tiempo suficiente para captar el mensaje sin corre riesgo, de preferencia a una distancia de 1.00 metro del suelo.
3. Las señales prohibitivas o restrictivas serán colocadas en el punto donde exista la restricción como tal, lo anterior para evitar una determinada acción.
4. En el lugar en donde debe llevarse a cabo una actividad determinada se colocarán las señales de obligación.

6) Dimensión

La dimensión de las señales objeto de esta norma debe ser tal, que puede ser observada de la mayor distancia del ambiente a señalizarse. Debe considerarse que los lugares pueden ser de espacios cerrados o sea confinados y en áreas abiertas. En ambas situaciones debe variar el tamaño de la misma por el efecto visual que tienen que presentar a los usuarios.

ANEXO 8 Señalización

7) Disposición de colores

1. Para las señales informativas, preventivas y de obligación, el color de seguridad debe cubrir por lo menos el 50% de la superficie total de la señal, aplicado en el fondo. El color del símbolo debe ser el de contraste, siendo para las preventivas el color de fondo amarillo y el de contraste y/o simbología el negro. Para la simbología de obligación el color de fondo deberá ser azul y el contraste o simbología blanco. Con respecto a las señales informativas el fondo deberá ser verde y su contraste blanco.
2. En el caso de la señal para identificar el equipo contra incendio y de emergencia, el color de símbolo a utilizar será el rojo y de contraste el blanco.
3. Para las señales de prohibición el color de fondo deber ser blanco, la banda transversal y la banda circular deber ser de color rojo, el símbolo deberá colocarse centrado en el fondo y no debe obstruir la barra transversal, el color rojo debe cubrir por lo menos el 35% de la superficie total de la señal. El color del símbolo debe ser negro.

8) Iluminación

En la superficie de la señal debe existir una intensidad de iluminación adecuada que permita su visualización de una manera fácil; si esto no se cubre con la iluminación normal, debe instalarse una especial para cubrir la necesidad anterior.

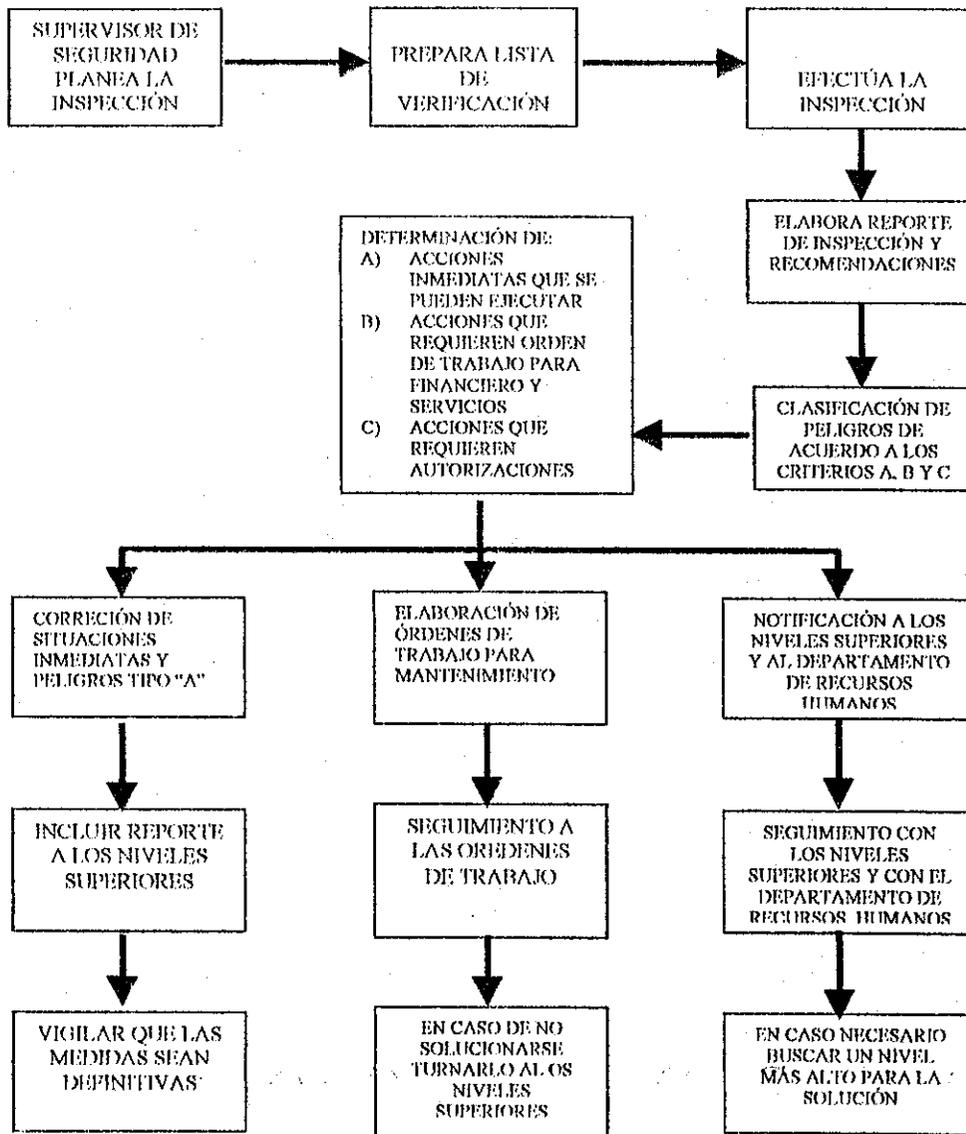
ANEXO 8 Señalización

9) Materiales

1. Los materiales a utilizar deben ser acorde s a las características del medio ambiente existente en el lugar donde serán colocados, cumpliendo con los criterios establecidos y que no sean tóxicos no radiactivos.
2. Las señales y avisos de seguridad deben estar sujetos a un programa de mantenimiento para conservarlos en buenas condiciones. Cuando la señal o aviso sufra deterioro debe ser reemplazada.

ANEXO 9

Figura 14. Procedimiento para la inspección de seguridad.



FUENTE: Jorge Letayf Acar y Carlos González González. Seguridad, higiene y control ambiental. Editorial McGraw-Hill. México 1994.

ANEXO 10

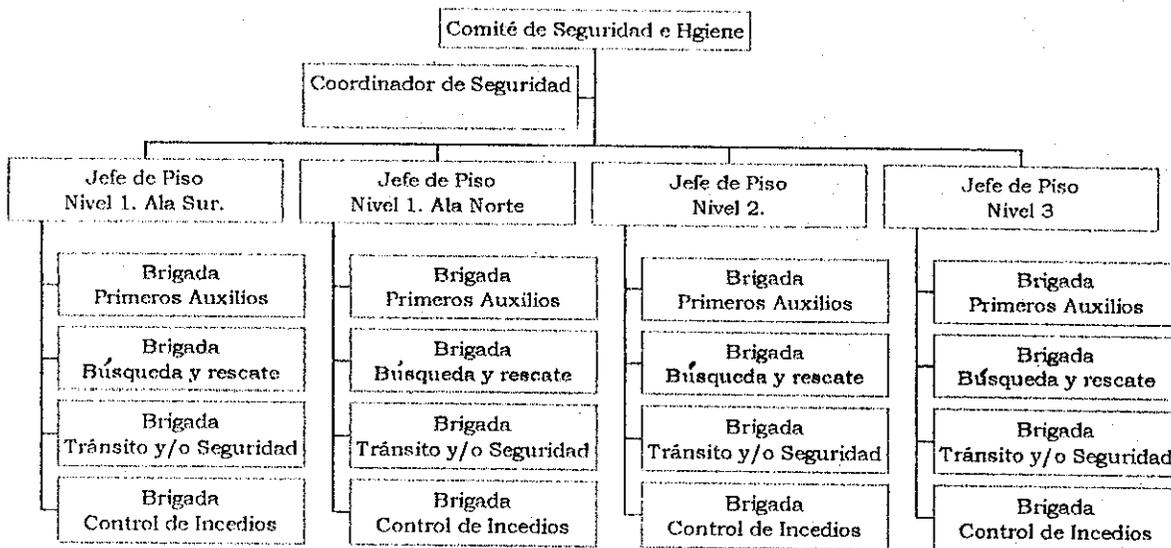
Tabla V. Matriz de evaluación de estándares de actividad. Superintendencia de Bancos de Guatemala

	ACTIVIDAD	PROBRE (1)	REGULAR (2)	BUENA (3)	EXCELENTE (4)	CALIFICACION
1	Política y asignación de responsabilidades	No se han asignado responsabilidades. No existe una política de prevención de accidentes	No escritas, pero hay procedimientos del control de daños	Existe la política escrita, y esta distribuida en los supervisores	Además de una buena política esta se revisa periódicamente. Se distribuye responsabilidades. Se evalúa méritos.	
2	Procedimientos seguros de trabajo	No existe de procedimientos de trabajo descritos	Existen algunos procedimientos, pero no de la totalidad de actividades peligrosas	Existen procedimientos por escrito de todas las actividades peligrosas	Todas las actividades cuentan con un procedimiento por escrito, se usa en cada ocasión. Se revisan periódicamente	
3	Selección y colocación de trabajadores	Solo se hacen exámenes médicos en la contratación	Además de exámenes médicos se hacen exámenes de aptitud	Además de lo anterior, se toma en cuenta el récord de seguridad en empleos anteriores	Para promoverlo dentro de la empresa se toma en cuenta su récord de seguridad	
4	Planes y procedimientos de emergencia	No existen planes de emergencia o para hacer frente a un desastre	Existe un entrenamiento verbal de qué hacer en una emergencia	Existe un plan definido por escrito con detalles mínimos	Se cuenta con un plan de emergencia. Además de ello, hay prácticas periódicas	
5	Participación de la administración	No existe actividad	Interviene en caso de accidentes graves	Interviene y revisa los reportes. Hace responsable a los supervisores de la corrección de riesgos	Los reportes de accidentes son tratados como problemas de operación y función	
6	Reglamento de seguridad de las instalaciones	No existen reglas escritas	Se tiene reglamento y se ha distribuido	Las reglas de seguridad son parte de procedimientos de operación	Se vigila el cumplimiento de las reglas. Se revisan periódicamente y se boletinan a todo el personal	
					SUMA	

FUENTE: Seminarios Ejecutivos, Guatemala, 1997. Seguridad e higiene industrial (Guatemala: Cámara de Comercio de Guatemala, Septiembre 1997)

ANEXO 11
Manual de organización de la función de seguridad de la
Superintendencia de Bancos

Figura 15. Organigrama para la función de Seguridad de la
Superintendencia de
Bancos



ANEXO 11
Manual de organización de la función de seguridad de la
Superintendencia de Bancos

1. DESCRIPCIÓN	
1.1. Nombre:	Comité de Seguridad e Higiene
1.2. Integración	Coordinador: Superintendente de Bancos
	Sub coordinador: Intendente Administrativo
	Secretario: Director del Departamento de Recursos Humanos
	Vocales: Director del Departamento Administrativo (Financiero y de Servicios Médico de la Institución. Encargado de Seguridad e Higiene del Departamento de Recursos Humanos Dos miembros de la Institución con especialidad en Ingeniería
2. UBICACIÓN ADMINISTRATIVA	
2.1. Supervisado por:	Superintendente de Bancos
2.2. Supervisa a:	Coordinador de Seguridad Jefes de Piso
3. FUNCION GENERAL	
Asistir al Superintendente de Bancos en la implantación de las políticas de seguridad. Asesorarlo en la dirección del programa de seguridad, colocando estándares de desarrollo y evaluando la efectividad del programa.	

ANEXO 11
Manual de organización de la función de seguridad de la
Superintendencia de Bancos

4. FUNCIONES ESPECÍFICAS

- La formulación de políticas, normas generales y estrategias para la seguridad e higiene del personal de la Superintendencia de Bancos;
- Elaborar el programa de seguridad e higiene para la Superintendencia de Bancos;
- Proponer las mejoras necesarias de las condiciones físicas de las instalaciones (iluminación, ruido y condiciones atmosféricas);
- Proponer sistemas de detección de fuego y humo, así como de extinción dentro de los mismos, y sistemas de seguridad necesarios;
- Proponer e impulsar programas de entrenamiento permanentes para enfrentar emergencias y aplicar los primeros auxilios;
- Impulsar la creación de cuadrillas de rescate;
- Determinar los riesgos y propiciar acciones para eliminarlos;
- Definir medidas de prevención; e
- Velar por el cumplimiento y vigencia de las normas.

ANEXO 11
Manual de organización de la función de seguridad de la
Superintendencia de Bancos

1. DESCRIPCIÓN	
1.1. Nombre:	Coordinador del Comité de Seguridad e Higiene
1.2. Integración	Superintendente de Bancos
2. UBICACIÓN ADMINISTRATIVA	
2.1. Supervisado por:	
2.2. Supervisa a:	Comité de Seguridad e Higiene
3. FUNCIÓN GENERAL	
Coordinar las actividades del Comité de Seguridad e Higiene con el objeto de promover el interés y cooperación de sus miembros para impulsar las funciones del programa de seguridad.	
4. FUNCIONES ESPECÍFICAS	
<ul style="list-style-type: none"> - Reforzar los criterios generales de organización de la Institución - Convocar, por medio del secretario, a los integrantes del Comité por lo menos una vez al mes y dirigir las sesiones; - Proponer la agenda de cada sesión; - Hacer las comunicaciones necesarias de las decisiones que se tomen en cada sesión; y, - Ejercer las demás inherentes al cargo. 	

ANEXO 11

Manual de organización de la función de seguridad de la
Superintendencia de Bancos

1. DESCRIPCIÓN	
1.1. Nombre:	Coordinador de Seguridad
1.2. Integración	Encargado de Seguridad del Departamento de Recursos Humanos
2. UBICACIÓN ADMINISTRATIVA	
2.1. Supervisado por:	Comité de Seguridad e Higiene
2.2. Supervisa a:	Indirectamente a Jefes de Piso
3. FUNCION GENERAL	
Asistir al Superintendente de Bancos y al Comité de Seguridad e Higiene en asuntos de seguridad y prevención de pérdidas.	
4. FUNCIONES ESPECÍFICAS	
<ul style="list-style-type: none"> - Supervisar la seguridad y entrenamiento en prevención de pérdidas - Comunicar la información de seguridad y prevención de pérdidas - Desarrollar y recomendar reglas, normas y procedimientos de seguridad - Realizar estudios especiales de seguridad - Participar en las investigaciones de accidentes - Realizar inspecciones de seguridad y prevención de pérdidas - Efectuar observaciones de seguridad - Mantenimiento de estadísticas de inspección - Participación en comités especiales - Coordinación con otros grupos y comités - Evaluar y aprobar los equipos de protección - Desarrollar planes de emergencia - Desarrollar actitudes de seguridad en el personal - Promover la comunicación y motivación en materia de seguridad - Relaciones exteriores - Otras ocupaciones que le sean asignadas por el Superintendente de Bancos - Identificación de riesgos - Elaboración de croquis del inmueble - Identificación de rutas de evacuación - Identificación de recursos - Identificación de áreas de seguridad internas y externas - Identificación de salidas de emergencia - Conocer el censo y registro de la población del inmueble 	

ANEXO 11
Manual de organización de la función de seguridad de la
Superintendencia de Bancos

1. DESCRIPCIÓN	
1.1. Nombre:	Jefe de Piso
1.2. Integración	Personal con experiencia en seguridad
2. UBICACIÓN ADMINISTRATIVA	
2.1. Supervisado por:	Comité de Seguridad e Higiene
2.2. Supervisa a:	Brigadas de Emergencia
3. FUNCION GENERAL	
Asistir al Superintendente de Bancos y al Comité de Seguridad e Higiene en asuntos de seguridad y prevención de pérdidas.	
4. FUNCIONES ESPECÍFICAS	
<ul style="list-style-type: none"> - Coordinar el trabajo del nivel asignado - Realizar evaluación de la situación del nivel asignado - Verificar la presencia y ubicación de los brigadistas - Conocer el censo de la población del nivel - Mantener las rutas de evacuación libres de obstáculos - Indicar claramente las rutas secundarias o alternas de evacuación - Instruir a los brigadistas para que organicen a los usuarios en filas de desalojo - Usar señales de altavoces o intercomunicadores para mantener la calma de brigadistas y usuarios - Dar la señal de desalojo a los brigadistas para conducir a los usuarios por las rutas de evacuación hasta las áreas de seguridad - Verificar el total de desalojo del nivel - Supervisar a los brigadistas en el uso de equipo de emergencia y si es necesario apoyarlos - Revisar la lista de presentes, levantada en el área de seguridad, reportando al Coordinador de Seguridad los ausentes y las causas si las conoce - En las zonas de seguridad mantener el orden de los evacuados - Mantener informado al Coordinador de Seguridad de toda actividad que se realice 	

ANEXO 11
Manual de organización de la función de seguridad de la
Superintendencia de Bancos

1. DESCRIPCIÓN	
1.1. Nombre:	Brigadista
1.2. Integración	Personal del piso
2. UBICACIÓN ADMINISTRATIVA	
2.1. Supervisado por:	Jefe de Piso
2.2. Supervisa a:	Ninguno
3. FUNCION GENERAL	
Proteger al personal, las instalaciones y equipo contra lesiones o daños resultados de una emergencia.	
4. FUNCIONES ESPECÍFICAS	
<ul style="list-style-type: none"> - Ejecutar las instrucciones específicas del Jefe de Piso - Mantener informado al Jefe de Piso de las situaciones no contempladas en el Plan de Evacuación - Mantener la calma ante el personal - Dirigir a los evacuados a las zonas de seguridad - Accionar equipo de seguridad cuando la situación lo amerite y avisar a los bomberos - Corroborar listas de personal que le sean asignadas en las áreas de seguridad, reportando lo pertinente al Jefe de Piso - Enlacen con personal del mismo nivel de cuerpos de emergencia externos. - Colaborar con los bomberos locales. - Interrumpir la energía eléctrica - Cerrar puertas y ventanas de las áreas en riesgo y despejar los pasillos - Apartar los combustibles o protegerlos de riesgos o áreas amenazadas - Cerrar tuberías que lleven líquidos peligrosos - Preparar las puertas de acceso para abrirlas a la llegada de los bomberos - Mantener el camino despejado para facilitar el transitar de los vehículos de emergencia - Poner fuera de peligro a los accidentados, si los hay - Guiar a los bomberos hacia el lugar exacto proporcionándoles toda la información de la emergencia - Notificar a los bomberos de la existencia de tomas de agua, depósitos, piscinas u otros medios de abastecimiento - Cooperar en todas las tareas necesarias de prevención, extinción, evacuación y otros si fuera necesario. 	

FIGURA 16. Rutas de evacuación.

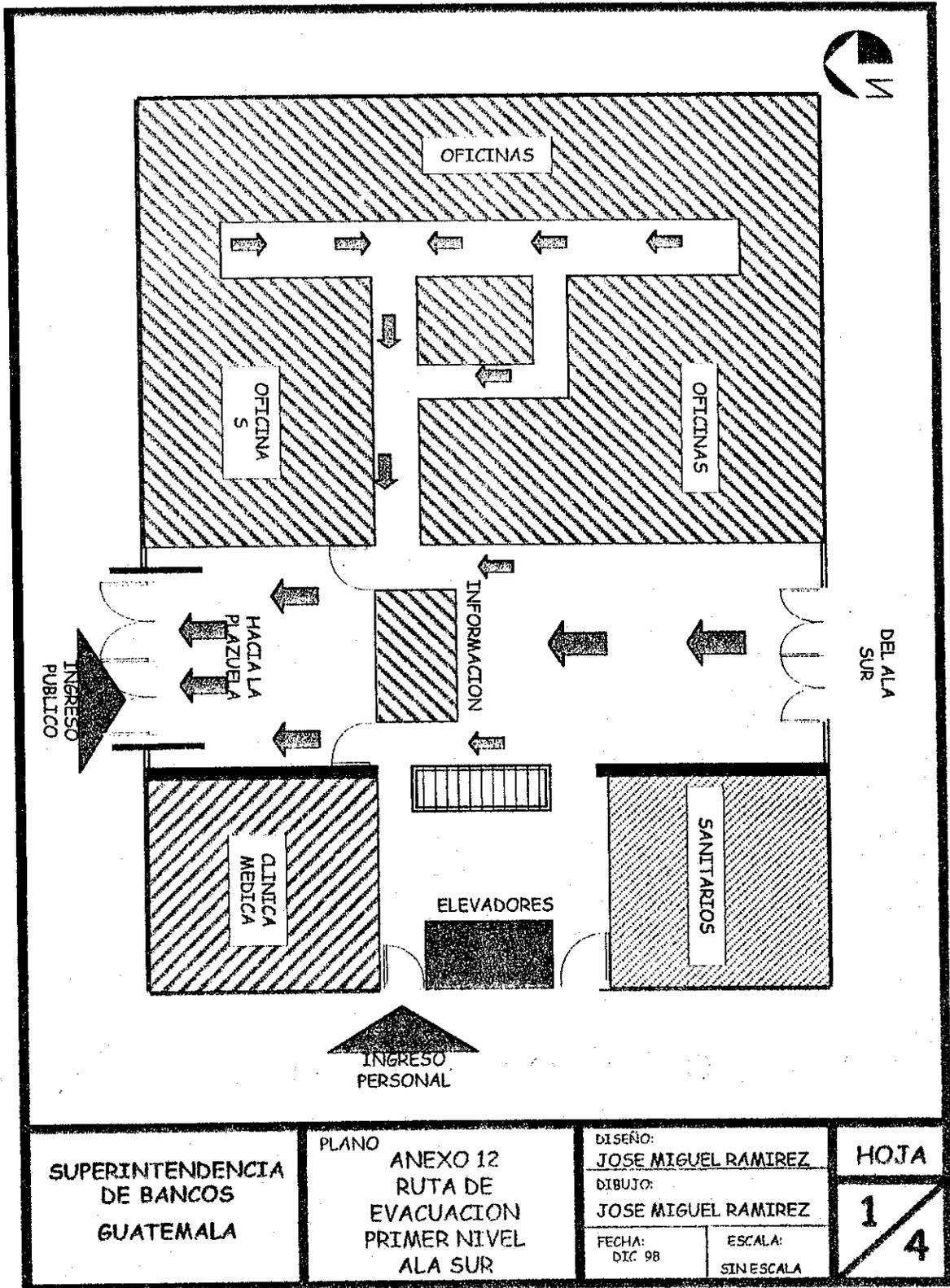
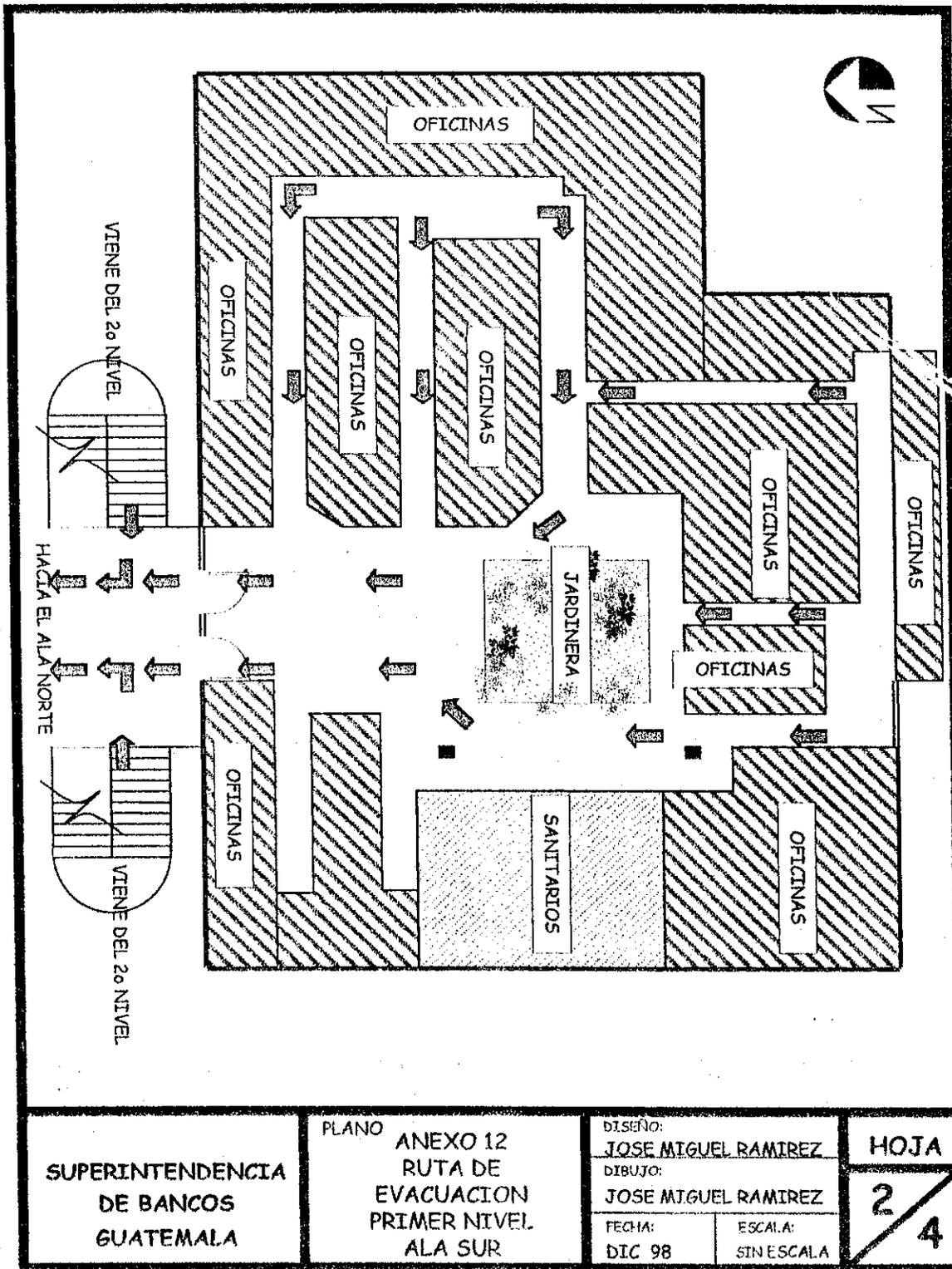


FIGURA 16. Rutas de evacuación.



SUPERINTENDENCIA DE BANCOS GUATEMALA	PLANO ANEXO 12 RUTA DE EVACUACION PRIMER NIVEL ALA SUR	DISEÑO: JOSE MIGUEL RAMIREZ	HOJA 2 / 4
		DIBUJO: JOSE MIGUEL RAMIREZ	
		FECHA: DIC 98	ESCALA: SIN ESCALA

FIGURA 16. Rutas de evacuación.

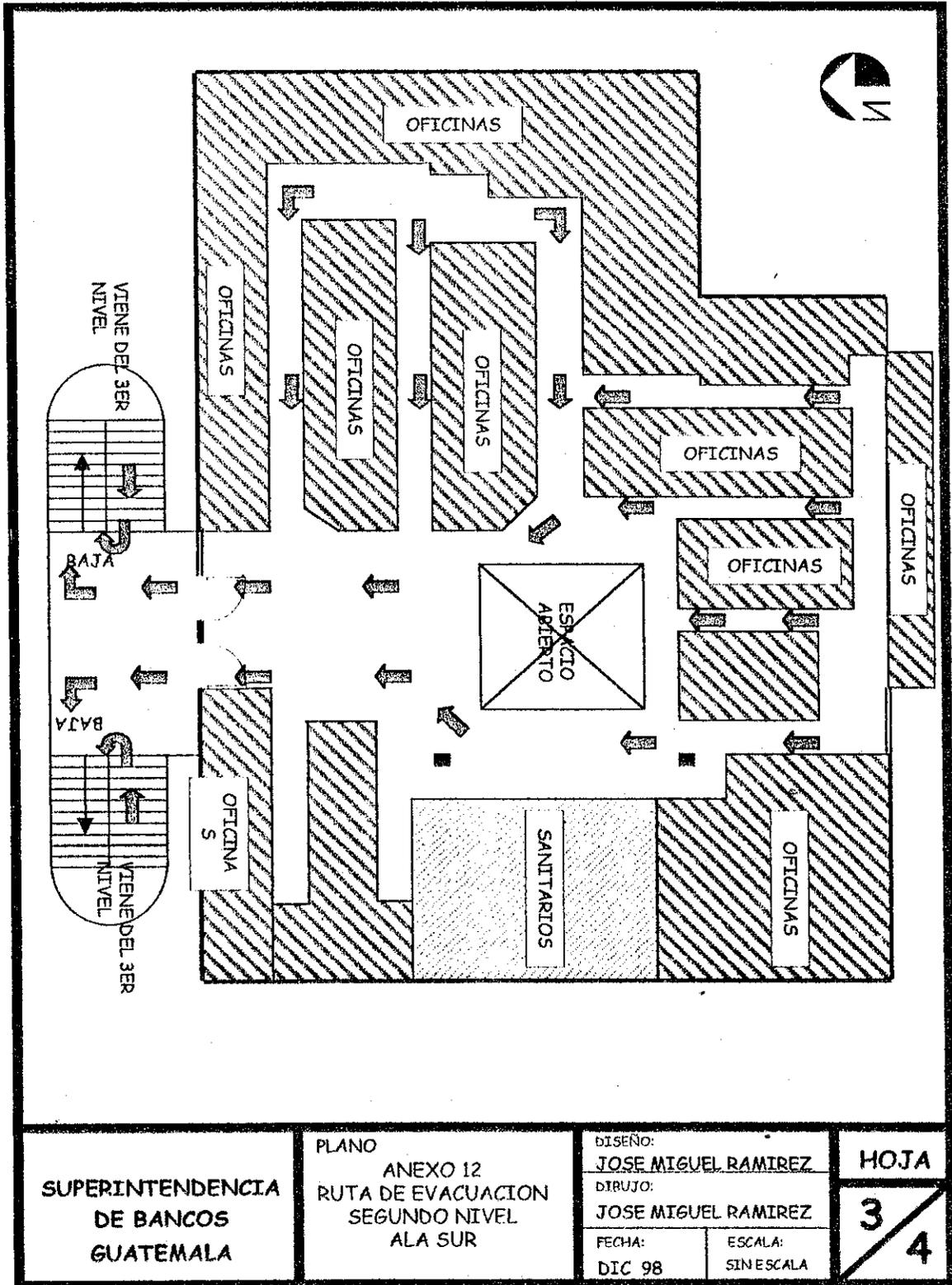
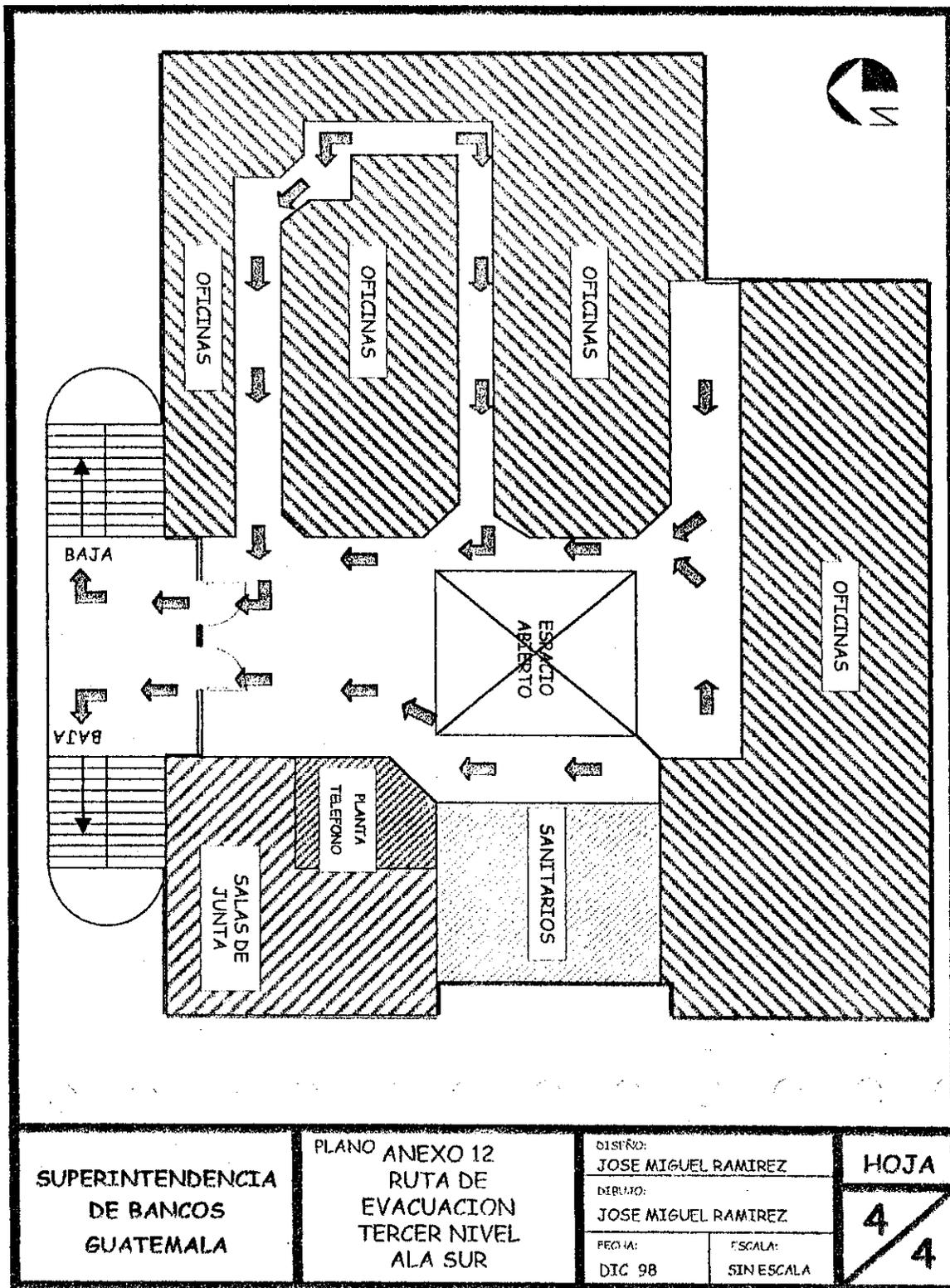


FIGURA 16. Rutas de evacuación.



SUPERINTENDENCIA
DE BANCOS
GUATEMALA

PLANO ANEXO 12
RUTA DE
EVACUACION
TERCER NIVEL
ALA SUR

DISEÑO:
JOSE MIGUEL RAMIREZ
DIBUJO:
JOSE MIGUEL RAMIREZ
FECHA:
DIC 98

ESCALA:
SIN ESCALA

HOJA

4 / 4