

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES**

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure of a seated man, likely a saint or scholar, holding a book. Above him is a crown. To the left and right are lions and other heraldic symbols. The text around the border reads "UNIVERSITAS CAROLINA GUATEMALENSIS" and "ACADEMIA INTER-CETERAS ORBIS CAROLINA".

**LA NECESIDAD EN GUATEMALA DE ESTABLECER LA REGULACIÓN DE
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y SEGURIDAD EN MATERIA DE CONSTRUCCIÓN DE
EDIFICACIONES DE DIVERSA ÍNDOLE**

WILLIAMS BERNARDO DE LEÓN RAMÍREZ

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2010

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES**

**LA NECESIDAD EN GUATEMALA DE ESTABLECER LA REGULACIÓN DE
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y SEGURIDAD EN MATERIA DE CONSTRUCCIÓN DE
EDIFICACIONES DE DIVERSA ÍNDOLE**

TESIS

Presentada a la Honorable Junta Directiva

de la

Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales

de la

Universidad de San Carlos de Guatemala

Por

WILLIAMS BERNARDO DE LEÓN RAMÍREZ

Previo a conferírsele el grado académico de

LICENCIADO EN CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES

Guatemala, noviembre de 2010

**HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES
DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

DECANO: Lic. Bonerge Amilcar Mejía Orellana

VOCAL I: Lic. César Landelino Franco López

VOCAL II: Lic. Gustavo Bonilla

VOCAL III: Lic. Luis Fernando López Díaz

VOCAL IV: Br. Mario Estuardo León Alegría

VOCAL V: Br. Luis Gustavo Ciraiz Estrada

SECRETARIO: Lic. Avidán Ortiz Orellana

RAZÓN: “Únicamente el autor es responsable de las doctrinas sustentadas y contenido de la tesis” (Artículo 43 del Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público).

Lic. Luis Felipe Lepe Monterrosa

5 avenida 5-20 Zona 2, Teléfono 2252-3086

Colonia 8233

Guatemala



Guatemala, 30 de abril de 2010

CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES

20 MAYO 2010

[Handwritten signature]
CARTA DE TESIS

Licenciado **Marco Tulio Castillo Lutín**
Jefe de la Unidad de Tesis
Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales
Universidad de San Carlos de Guatemala
Su despacho.

Como asesor del Bachiller *WILLIAMS BERNARDO DE LEON RAMIREZ*, en la elaboración del trabajo titulado: *“La necesidad en Guatemala de establecer la regulación de medidas de prevención y seguridad en materia de construcción de edificaciones de diversa índole”*, con base al Artículo 32 del Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público, me complace manifestarle que contiene: cuatro capítulos: el primero, contiene lo relacionado al Benemérito Cuerpo Voluntario de Bomberos de Guatemala; el segundo, los desastres que pueden afectar la construcción de una edificación; en el tercero se explica la importancia de la prevención de los desastres y la seguridad en las construcciones de edificaciones de diversa índole y el análisis de la normativa existente en otros países; el cuarto, contiene la normativa vigente nacional relacionada con medidas de prevención y seguridad así como la inclusión en un proyecto de Ley sobre seguridad humana y protección en construcciones ante incendios, basado en las normas de la Asociación Nacional de Protección contra el fuego; como medidas mínimas necesarias que deben ser contempladas al momento de planificar y construir cualquier edificación en el Estado de Guatemala.

La contribución científica que se hace con el estudio de mérito, consiste en establecer la necesidad de establecer la regulación de medidas de prevención y seguridad en materia de construcción de edificaciones de diversa índole en Guatemala.

La principal conclusión para el autor del trabajo es precisamente la problemática esbozada anteriormente; y, en consecuencia la principal recomendación consiste en la

necesidad de aprobar la Ley sobre seguridad humana y protección en construcciones ante incendios, basado en las normas de la Asociación Nacional de Protección Contra el fuego para el Estado de Guatemala.



Los principales métodos de investigación empleados por el sustentante son: el deductivo, el inductivo, el analítico y el sintético. El primero se aplicó para la exposición de los temas de lo general a lo particular. El segundo, para establecer las generalizaciones adecuadas a las conclusiones del trabajo. El método analítico para el estudio de los diferentes subtemas en que se compone el tema. Y el sintético para poder recomponer las clasificaciones en un todo.

He guiado personalmente al sustentante durante todas las etapas del proceso de investigación científica, aplicando los métodos y técnicas apropiadas para resolver la problemática mencionada; con lo cual comprueba la hipótesis planteada conforme a la proyección científica de la investigación. Considero que el presente informe final de la investigación o tesis es una aportación científica teórica o práctica, que servirá de consulta a profesionales y estudiantes de nuestra casa de estudios, así como contribución concreta al estudio y solución de los problemas nacionales.

El trabajo de tesis en cuestión, reúne los requisitos legales prescritos, razón por la cual, emito **DICTAMEN FAVORABLE**, a efecto de que el mismo pueda continuar el trámite correspondiente, para su posterior evaluación por el Tribunal Examinador en el Examen Público de Tesis, previo a optar al grado académico de Licenciado en Ciencias Jurídicas y Sociales.

Atentamente,


Lic. Luis Felipe Lepe Monterroso
Abogada y Notario



UNIDAD ASESORÍA DE TESIS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES. Guatemala, veintiseis de mayo de dos mil diez.

Atentamente, pase al (a la) LICENCIADO (A) MARCO ANTONIO RAMOS GÁLVEZ, para que proceda a revisar el trabajo de tesis del (de la) estudiante WILLIAMS BERNARDO DE LEÓN RAMÍREZ, Intitulado: "LA NECESIDAD EN GUATEMALA DE ESTABLECER LA REGULACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y SEGURIDAD EN MATERIA DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES DE DIVERSA INDOLE".

Me permito hacer de su conocimiento que está facultado (a) para realizar las modificaciones de forma y fondo que tengan por objeto mejorar la investigación, asimismo, del título de trabajo de tesis. En el dictamen correspondiente debe hacer constar el contenido del Artículo 32 del Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público, el cual dice: "Tanto el asesor como el revisor de tesis, harán constar en los dictámenes correspondientes, su opinión respecto del contenido científico y técnico de la tesis, la metodología y técnicas de investigación utilizadas, la redacción, los cuadros estadísticos si fueren necesarios, la contribución científica de la misma, las conclusiones, las recomendaciones y la bibliografía utilizada, si aprueban o desaprueban el trabajo de investigación y otras consideraciones que estimen pertinentes".


LIC. MARCO TULIO CASTILLO LUTÍN
JEFE DE LA UNIDAD ASESORÍA DE TESIS



cc Unidad de Tesis
MTCL/80h



Lic. Marco Antonio Ramos Gálvez

Abogado y Notario

8ª. Avenida 20-22 zona 1 Oficina No. 7

Guatemala, 22 de junio de 2010.

Licenciado
Marco Tulio Castillo Lutín
Jefe de la Unidad Asesoría de Tesis
Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales
Universidad San Carlos de Guatemala
Su Despacho



Respetable Licenciado Castillo:

Respetuosamente tengo el honor de rendir el dictamen con relación a la revisión de la Tesis titulada "LA NECESIDAD EN GUATEMALA DE ESTABLECER LA REGULACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y SEGURIDAD EN MATERIA DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES DE DIVERSA INDOLE", Artículo 32 del Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público, que presentará en su examen de graduación profesional el Bachiller Williams Bernardo de León Ramírez.

Al respecto, me permito informarle que he revisado el presente trabajo de tesis, y después de que el Bachiller Williams Bernardo de León Ramírez, le introdujo algunas modificaciones que eran indispensables, ha resultado un trabajo interesante y de gran utilidad dada la vulnerabilidad existente en nuestro medio respecto a los eventos naturales (tormentas tropicales, sismos, deslaves, erupciones volcánicas, inundaciones, etc.) que tanto estrago hace en nuestra patria.

El trabajo de tesis relacionado demuestra el vacío legal que sobre la materia existe en nuestra legislación, pues no contempla dicho aspecto que debiera ser obligatorio a efecto de lograr que los efectos no fuesen tan graves.

Cabe resaltar que en el presente trabajo se ha puesto de manifiesto la experiencia que el Bachiller Williams Bernardo de León Ramírez posee en este campo, habiendo realizado una exhaustiva investigación in situ de esta realidad.



Lic. Marco Antonio Ramos Gálvez

Abogado y Notario

8ª. Avenida 20-22 zona 1 Oficina No. 7

Con base a lo anterior considero que el trabajo realizado satisface los requisitos correspondientes, ya que en el mismo se utilizó la metodología del caso, lo cual permitió una investigación satisfactoria y científica, siendo enriquecedoras las conclusiones y recomendaciones a las que arriba el sustentante en el presente trabajo.

Por lo que habiéndose cumplido con los puntos planteados, la tesis desarrollada satisface los requisitos exigidos por la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de la Universidad San Carlos de Guatemala establecidos en el reglamento respectivo, por lo cual puede ser discutida en el examen público previo a que el sustentante opte al grado académico de Licenciado en Ciencias Jurídicas y Sociales.

Aprovecho la oportunidad para suscribirme del señor Jefe de la Unidad de Asesoría de Tesis con muestras de mi consideración y respeto,

Atentamente,


Licenciado: Marco Antonio Ramos Gálvez
Colegiado: 1691

Lic. Marco Antonio Ramos Gálvez
Abogado y Notario



DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES.

Guatemala, ocho de octubre del año dos mil diez.

Con vista en los dictámenes que anteceden, se autoriza la Impresión del trabajo de Tesis del (de la) estudiante WILLIAMS BERNARDO DE LEÓN RAMÍREZ, Titulado LA NECESIDAD EN GUATEMALA DE ESTABLECER LA REGULACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y SEGURIDAD EN MATERIA DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES DE DIVERSA ÍNDOLE. Artículos 31, 33 y 34 del Normativo para la elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público. -

RSG/sllh.



DEDICATORIA

A DIOS:

Todo honor y toda gloria.

A MIS PADRES:

Claudio Bernardo De León Huertas y Olimpia Elizabeth Ramírez Sigüenza, por sus buenos ejemplos y sabios consejos.

A MI ESPOSA:

Zeydi Lorena Franco Reyes, por confiar en mí y apoyarme para obtener este objetivo.

A MIS HIJOS:

Marjorie Giselle y Williams Claudio Roberto De León Franco, como ejemplo y muestra de perseverancia.

A MIS HERMANOS:

Carlos y Walther, con todo cariño.

A MI ABUELO:

Cornelio Antonio Ramírez Cajas, por exhortarme en todo momento a culminar esta meta.

A MIS SOBRINOS:

Les comparto mi triunfo con alegría.

A MIS TÍOS Y PRIMOS:

Con todo afecto.

A BENEMÉRITO CUERPO
VOLUNTARIO DE BOMBEROS
DE GUATEMALA:

Mi lealtad, agradecimiento, respeto y cariño.

A UNIVERSIDAD DE
SAN CARLOS DE
GUATEMALA:

En especial a la Facultad de Ciencias Jurídicas y
Sociales, por mi formación académica.

A MIS AMIGOS Y
COMPAÑEROS:

Con especial aprecio.

ÍNDICE

	Pág.
Introducción.....	i

CAPÍTULO I

1. El Benemérito Cuerpo Voluntario de Bomberos de Guatemala.....	1
1.1. Reseña histórica.....	1
1.1.1. Primeras iniciativas de organización.....	2
1.1.2. Formación del primer cuerpo de bomberos en Guatemala.....	4
1.2. Funcionamiento.....	7
1.2.1. Fuerza activa.....	8
1.2.2. Escuela Nacional de Bomberos.....	11
1.2.3. Departamento de Seguridad y Prevención.....	12
1.3. Estrategias y medidas diseñadas ante un desastre.....	12
1.3.1. Estrategias de carácter general.....	13
1.3.2. Estrategias de carácter específico.....	14
1.3.2.1. Forestal.....	14
1.3.2.2. Estructural.....	15
1.3.2.3. Industrial.....	15
1.3.2.4. Transporte.....	16
1.3.2.5. Salvamento y rescate.....	16

CAPÍTULO II

2. Los desastres que pueden afectar la construcción de una edificación.....	17
---	----

	Pág.
2.1. Los desastres.....	18
2.2. Tipos de desastres.....	19
2.2.1. Calor extremo.....	19
2.2.2. Derrumbes y desprendimientos de escombros.....	20
2.2.3. Huracanes.....	21
2.2.4. Incendio.....	26
2.2.5. Incendio forestal.....	28
2.2.6. Inundación.....	29
2.2.7. Incidentes con materiales peligrosos.....	29
2.2.8. Terremotos.....	31
2.2.8.1. La magnitud sísmica.....	32
2.2.8.2. La intensidad sísmica.....	33
2.2.9. Maremoto o tsunami.....	37
2.2.10. Erupciones volcánicas.....	39

CAPÍTULO III

3. La importancia de la prevención de los desastres y la seguridad en las construcciones de edificaciones de diversa índole y análisis de la normativa existente en otros países.....	41
3.1. Riesgos a desastres.....	42
3.2. Prevención de desastres.....	47
3.3. Reseña histórica del origen y evolución de la normativa sobre la prevención de desastres a nivel mundial y en Guatemala.....	51

	Pág.
3.3.1. Análisis comparativo de la normativa de prevención de desastres a nivel mundial.....	51
3.4. Reseña histórica de los desastres ocurridos en Guatemala.....	59
3.4.1. Desastres ocasionados por erupciones volcánicas.....	60
3.4.2. Movimientos sísmicos.....	61
2.4.3. Terremotos históricos.....	61
3.4.4. Huracán Mitch.....	63
3.4.5. Huracán Stan.....	64

CAPÍTULO IV

4. Normativa vigente nacional relacionada con medidas de prevención y seguridad y la importancia de las medidas de prevención y seguridad en materia de construcción, y proyecto de ley sobre seguridad humana y protección en construcciones ante incendios basado en las normas de la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego NFPA.....	67
4.1. Marco Legal.....	67
4.1.1. Ley preliminar de urbanismo Decreto número 583.....	68
4.1.2. Plan regulador de la Ciudad de Guatemala, Reglamento de construcción.....	69
4.1.3. Reglamento de construcción, urbanismo y ornato para el municipio de Villa Nueva.....	70
4.1.4. Reglamento general sobre higiene y seguridad en el trabajo.....	74
4.1.5. Acuerdo COM-030-08.....	78

	Pág.
4.1.6. Evaluación del Código por viento y Código sísmico.....	79
4.1.7. Ley Orgánica del Benemérito Cuerpo Voluntario de Bomberos de Guatemala.....	80
4.1.8. Decreto Número 42-2001 Ley de Desarrollo Social.....	82
4.1.9. Plan nacional de respuesta ante desastres.....	82
4.2. Proyecto de Ley sobre seguridad humana en construcciones ante desastres y protección en construcciones ante incendios basado en las normas de la Asociación Nacional de Protección contra el fuego NFPA.....	84
4.2.1. Asociación Nacional de Protección contra el Fuego NFPA.....	84
4.2.2. Origen y desarrollo de la norma NFPA 101.....	86
CONCLUSIONES.....	89
RECOMENDACIONES.....	91
ANEXOS.....	93
BIBLIOGRAFÍA.....	121

INTRODUCCIÓN

La finalidad de este trabajo es demostrar que en el andamiaje jurídico no existen normas específicas para regular las medidas de prevención y seguridad mínimas, necesarias, que deben ser contempladas al momento de planificar y construir cualquier edificación, por la razón que no hay una política definida por los entes encargados en la materia; además, que no se le ha dado la importancia debida, a pesar que Guatemala por su ubicación geográfica está en un área altamente sísmica y no ajena a diversos tipos de desastres.

El objetivo principal de este tema es establecer la necesidad de crear un proyecto de iniciática de ley para regular, tanto la construcción de edificaciones de todo tipo, en materia de prevención y seguridad ante desastres, como la creación del Consejo de Prevención y Seguridad del Benemérito Cuerpo Voluntario de Bomberos de Guatemala, para controlar y certificar el cumplimiento de las mismas.

Como hipótesis se consideró inquirir sobre la existencia de un marco normativo específico, relacionado con este estudio, y que si es el Decreto Número 81-87 del Congreso de la República, Ley Orgánica del Benemérito Cuerpo Voluntario de Bomberos de Guatemala, la única Ley que requiere instituir un Consejo de Prevención y Seguridad.

En relación a la metodología utilizada en la investigación se definió la descriptiva, en virtud que se pretende analizar la normativa que regule qué medidas aplicables en la

construcción deben implementarse para prevenir pérdidas humanas para los casos más comunes, como son los incendios y los terremotos.

Esta tesis consta de cuatro capítulos, divididos así: el primero se refiere al Benemérito Cuerpo Voluntario de Bomberos de Guatemala; el segundo trata los desastres que pueden afectar la construcción de una edificación; el tercero es acerca de la importancia de la prevención de los desastres y la seguridad en las construcciones de edificaciones de diversa índole y análisis de la normativa existente en otros países; el cuarto, contiene la normativa vigente nacional relacionada con medidas de prevención y seguridad y la importancia de las medidas de prevención y seguridad en materia de construcción, y proyecto de ley sobre seguridad humana y protección en construcciones ante incendios, basado en las normas de la Asociación Nacional de Protección contra Fuego NFPA.

CAPÍTULO I

1. El Benemérito Cuerpo Voluntario de Bomberos de Guatemala

En este capítulo se abordará el tema relacionado con el perfil del Benemérito Cuerpo Voluntario de Bomberos de Guatemala, cuya situación actual motivó la realización de la presente investigación, de manera que se conocerá el apareamiento de la figura de lo que es hoy esta noble institución en Guatemala, erigida para el servicio de la población en el apoyo a la prevención, combate de incendios, auxilio a los ciudadanos en caso de accidentes, desastres, calamidades públicas y otros, también promover campañas de educación y prevención para evitar siniestros, revisar y emitir certificados de seguridad en materias de su competencia a nivel nacional y prestar la colaboración que se le solicite por parte del Estado y personas necesitadas en asuntos que sean en materia de su competencia y no contravengan su naturaleza como bien lo establece el Artículo 2 de su Ley Orgánica Decreto 81-87 del Congreso de la República.

1.1. Reseña histórica

Guatemala es, como nación centroamericana, uno de los países cuya historia bomberil, puede señalarse como demasiado reciente, pues sus inicios se remontan desde hace cincuenta y nueve años. Sin embargo, pese a que algunos países latinoamericanos tienen una tradición bomberil que pasa de los cien años y otros arrancan de casi finales del siglo antepasado y principios del pasado, podemos sentirnos satisfechos, toda vez que en el corto lapso de poco más de cinco décadas, Guatemala se ha ido colocado a

la altura de esos países. Concretamente se hace referencia al istmo centroamericano, cuyos cuerpos de bomberos se remontan, el primero Costa Rica al año 1865, el segundo El Salvador a 1866, el tercero Panamá a 1889 y el último Nicaragua a 1936.

1.1.1. Primeras iniciativas de organización

No se tiene conocimiento alguno si durante los períodos de la colonia y en la época posterior a la independencia, se haya realizado alguna actividad tendiente a establecer en Guatemala un grupo organizado para combatir incendios; apenas si hay una referencia un poco vaga de que allá por 1850 un ciudadano alemán exhortó a la municipalidad capitalina a promover la compra de una motobomba, con el fin quizás de organizar un cuerpo de bomberos, pero como se señaló antes, la historia no guarda mayor referencia sobre este asunto.

Sin embargo, en crónicas de prensa, se alude al presidente don Rafael Carrera como el primer “bombero voluntario” de la historia, porque, estando en el poder, se produjo un fuerte incendio en las bodegas del palacio, donde se almacenaba pólvora y otros artefactos explosivos, y él fue de los primeros en acudir al lugar del siniestro y tomar las providencias del caso, sin acatar las recomendaciones de sus allegados que veían en su actitud una situación de enorme peligro por la posible explosión de los materiales allí almacenados. Por otro lado, aparece una serie de disposiciones emitidas en época del presidente Justo Rufino Barrios, sobre la conducta a seguir, en cuanto a la prevención y acomodo de la fuerza activa militar y normas sobre derivados de la pólvora en caso de emergencia. Sea como fuere, en esto último hay disposiciones preventivas en

resguardo de la ocurrencia de hechos mayores, aún cuando en ninguno de ambos casos pueda relacionarse lo dispuesto, digamos íntimamente, con la posible creación de una fuerza bomberil.

Años después, aunque no se puede establecer con certeza en qué fecha, llegaron a la zona de la costa sur dos bombas de acción manual, que parece fueron importadas por un ciudadano chino, indudablemente con la intención de proteger sus intereses particulares. Es natural, que de haberse presentado el caso, hubiera ayudado a preservar los intereses de algún vecino, con esos antiquísimos aparatos. Uno de éstos se encuentra en el cuartel central de la institución que se alude en el presente capítulo, y se le puede considerar como la primera motobomba llegada al país.

Eso es todo lo que se sabe en cuanto a actuaciones de tipo bomberil en nuestro país antes de 1944. Para saber más en torno a la historia del bomberismo nacional, sólo se puede acudir a la información periodística escrita, y a los documentos oficiales que se guardan en el cuerpo de bomberos voluntarios, donde se hace referencia que, “en abril de 1944, el Club Rotario de Guatemala, dentro de su labor de servicio social, obsequió a la Ciudad lo que podríamos calificar de primera unidad para combatir incendios. Consistía en una plataforma sobre resortes y cuatro ruedas de hierro, a la que se adaptó un motor de vehículo marca “Dodge” y una bomba estacionaria. Tenía sus tubos de succión y las respectivas mangueras, siendo halada por otro vehículo cualquiera, poseyendo, a la vez, un manómetro y sus controles del motor.”¹

¹ Benemérito Cuerpo Voluntario de Bomberos de Guatemala. **Manual de Instrucción Bomberil**. Pág. 21.

Casi al mismo tiempo la municipalidad de Guatemala había adquirido una bomba estacionaria acoplada con su respectivo motor a una plataforma, la cual era halada por las regadoras municipales. En más de una ocasión el agua era tomada por el público directamente de las regadoras para ser lanzada contra el fuego con diversidad de recipientes.

“Entre los años 1947 y 1948 la entonces Guardia Civil contaba con dos vehículos Jeep Willys a los que se adaptaron sendas bombas centrífugas frontales “Barton American”, y con un automóvil Ford Roster modelo 1921 equipado con extintores y winche, equipos que eran usados por los guardias civiles que habían recibido algún entrenamiento.

Sin embargo, pese a la buena voluntad de estos servidores públicos y a la relativa escasez de incendios, el servicio no fue siempre satisfactorio; a ello contribuían por una parte la carencia de la mística que el bombero posee en su profesión y por la otra, diversidad de labores encomendadas a los guardias civiles.”²

1.1.2. Formación del primer cuerpo de bomberos en Guatemala

La fundación del primer cuerpo de bomberos en Guatemala, es producto del Licenciado Rodrigo González Allendes, ex-embajador de Chile para el área centroamericana con sede en nuestro país, quien apoyado de representantes del gobierno, de los medios de comunicación social, de la iniciativa privada y del pueblo en general, la fundaron el 16

² Benemérito Cuerpo Voluntario de Bomberos de Guatemala. **Ob. Cit.:** Pág. 22.

de agosto de 1951, y cuya personalidad jurídica fue reconocida por el Acuerdo Gubernativo del 25 de abril de 1952. Fue emitido como una entidad autónoma, eminentemente técnica, al servicio de la comunidad e instituida para la protección y seguridad de las personas, y sus bienes; cuyo objetivo primordial, es el de prevenir y combatir incendios, pudiendo prestar a la vez en caso de emergencia, los auxilios necesario dentro de sus posibilidades.

Reunido el notable diplomático con las personas que invitó se refirió en primer lugar, según el acta que en tal oportunidad se suscribió, a los graves siniestros ocurridos consecutivamente en las ciudades capitales de El Salvador y Guatemala, dejando un considerable saldo de pérdidas, relatando que de manera casual le tocó presenciar la actividad y denodado empeño de los miembros de la guardia civil y de personas particulares en su intento de reducir los estragos del incendio producido en la noche del 11 de agosto de 1951. “Conocido lo anterior por los asistentes a la reunión a que hemos aludido se propició la organización de la junta directiva, la que quedó integrada por los señores Jorge Toriello Garrido, José Alfredo Palmieri, Dr. Luis O. Sandoval y Adolfo Amado Padilla, en los cargos de presidente, secretario, tesorero, y vocal, respectivamente. Formó parte de la directiva, también el licenciado Roberto Alvarado Fuentes, delegado del Congreso Nacional a la sesión.”³ Más de ciento veinticinco ciudadanos, profesionales de diversas disciplinas integraron alrededor de 30 comisiones para realizar los menesteres que se estimó necesarios para tan noble institución.

³ Benemérito Cuerpo Voluntario de Bomberos de Guatemala. **Ob. Cit.** Pág. 24.

Desde esa fecha, el Cuerpo Voluntario de Bomberos se desenvuelve dentro de un régimen y disciplina, y es ajeno a toda cuestión de orden político o religioso.

Los inicios de bomberismo en Guatemala, fueron difíciles, porque a ello contribuyeron factores como carencia de sede, equipos de protección personal, unidades rodantes, equipos, herramientas y accesorios. El esfuerzo de los primeros dirigentes aunados a la colaboración del pueblo de Guatemala, permitieron ir superando gradualmente tan visible carencia.

Conforme las filas se agrandaban, se adquirió el equipo rodante indispensable para aquellos primeros años y el desarrollo integral de la entidad fue un hecho. El Cuerpo Voluntario de Bomberos, cumple desde esas fechas con los propósitos de sus creadores, sirviendo a todo el pueblo de Guatemala.

Desde las primeras épocas de su creación, el cuerpo supo adaptarse a las necesidades que los servicios le imponían. De esa cuenta y a diferencia de los demás países del mundo, donde los cuerpos de bomberos se limitan única y exclusivamente a la prevención y combate de incendios, en Guatemala dadas las características socioeconómicas de la población asistida y la carencia de otras instituciones que presten a cabalidad y eficientemente el servicio de rescate, y traslado de pacientes y heridos. Además de su labor primaria de prevenir y combatir toda clase de incendios, presta otros servicios a la población más necesitada en todo el país, ofreciéndose hoy en día las más variadas formas de auxilios, lo que genera un enorme número de solicitudes y servicios al año.

Hasta el 10 de mayo de 1965, la conducción del cuerpo estuvo a cargo de un directorio. De esa fecha al dos de diciembre de 1983, rigieron sus destinos más de ocho interventores y una junta interventora, cuyo nombramiento emanó del Organismo Ejecutivo.

Después de las dos fechas anteriormente mencionadas, el 19 de noviembre de 1987, entra en vigencia la Ley Orgánica del Benemérito Cuerpo Voluntario de Bomberos de Guatemala, regida por razón del Decreto Número 81-87 emitido por el Congreso de la República, en el que se enmarca desde entonces su organización estructural y toda la actividad que debe desarrollar en el país como institución de servicio público. Todo bombero voluntario desde su iniciación debe jurar respetar y hacer que se respete dicha disposición legal, para resguardar los principios de disciplina y obediencia, que obliga dicha Ley.

1.2. Funcionamiento

“Desde su creación el Cuerpo Voluntario de Bomberos de Guatemala ha logrado proyectarse de una forma positiva, a la fecha opera prácticamente en todo el territorio nacional. Este desarrollo se ha logrado también, gracias al apoyo de las comunidades a las que sirve. Actualmente la Institución está integrada con 125 compañías, las que se organizan en 10 regiones a nivel nacional, teniendo un ámbito de cobertura en: Todas

las cabeceras departamentales, principales municipios, lagos, puertos, fronteras y aeropuertos.”⁴

1.2.1. Fuerza activa

Como su nombre lo indica, la institución está apoyada en el servicio de guatemaltecas y guatemaltecos que voluntariamente utilizan sus horas de descanso, a veces con el riesgo de ofrendar hasta sus propias vidas, con el propósito de servir a la ciudadanía.

Integran las filas de la fuerza activa en la guardia voluntaria, hombres y mujeres, representantes de todos los credos, profesionales, actividades y clases sociales. Todos los integrantes de la fuerza activa voluntaria, son bomberos graduados de la Escuela Nacional de Bomberos y adquieren voluntariamente la obligación de prestar sus turnos cada cinco días en horarios de 10 de la noche a seis de la mañana sin recibir retribución económica alguna por sus servicios.

Para el servicio regular en días y horas hábiles, por razones de trabajo los miembros de de la guardia voluntaria no lo pueden cubrir, recae entonces en la fuerza activa de la guardia permanente, que está conformada por personal asalariado. Todos los miembros del personal permanente son también graduados en la Escuela Nacional de Bomberos y conforman la mayoría de las secciones técnicas, y muchos de ellos se iniciaron en la institución como miembros de la guardia voluntaria, trasladándose después a las escuadras permanentes al escoger el bomberismo como profesión.

⁴ www.bomberosvoluntariosdeguatemala.com

A la par de la fuerza activa que conforman la guardia voluntaria y permanente, son muchos los miembros integrantes de los comités pro-compañía y asociaciones pro mejoramiento de compañías, como también las agrupaciones de damas voluntad de fuego, que se organizan en cada región del país, que sin prestar un servicio de socorro directo, trabajan voluntariamente por el mejoramiento de la infraestructura y equipo de las compañías, realizando actividades benéficas para tal propósito.

La sección de asesoría, está conformada en su mayoría por profesionales universitarios de diversas unidades académicas, cuyos miembros se nombran por razón de su profesión, quienes en lo relativo a la materia de su competencia cumplen tareas de auxilio a la institución en forma voluntaria y ostentan el grado de reserva que el Reglamento respectivo determine.

En cuanto a la cantidad de su recurso humano, el cuerpo tiene adscritos un aproximado de 4800 hombres y mujeres; organizados de la siguiente manera:

- Bomberos, capacitados en extinguir toda clase de incendios.
- Personal médico, paramédico y enfermería.
- Ingeniería: químicos, estructurales, industriales, hídricos, gestión de riesgos.
- Secciones técnicas:
 - Técnicos en Urgencias Médicas TUM.
 - Nivel básico.
 - Nivel intermedio.

Nivel avanzado.

- Técnicos en rescates, especializados en:
 - Áreas confinadas.
 - Estructuras colapsadas, urbano y nivel liviano GEBRAC.
 - Alta montaña.
 - Acuático.
 - Aéreo.
 - Extricación: rescate vehicular.
 - Vertical.
 - De personas suicidas.
 - Hombres Rana.
 - Salvamento acuático.
 - Unidad canina de rescate UCR.
- Asistentes en Primeros Auxilios Avanzados APAA.
- Técnicos en Primeros Auxilios TPA.
- Técnicos en Combate de Incendios Forestales.
- Primera Respuesta en Incidentes con Materiales Peligrosos PRIMAP.
- Grupo especializado en materiales peligrosos nivel técnico BRITEC.
- Atención pre-hospitalaria soporte básico de vida.
- Sistema de Comando de Incidentes SCI.
- Evaluación de Daños y Necesidades EDAN.
- Desminado.

1.2.2. Escuela Nacional de Bomberos

“Es el órgano del Cuerpo encargado de capacitar técnica y profesionalmente a los aspirantes a Bomberos Voluntarios, a quienes les imparten los siguientes cursos:

- Historia bomberil
- Formación bomberil
- Combustión
- Extintores
- Mangueras contra incendios
- Equipo misceláneo
- Escaleras
- Sistemas de bombeo
- Extinción de incendios
- Documentación de operaciones
- Técnico en Urgencias Médicas nivel básico (Ciudad Capital)
- Técnico en primeros auxilios (interior de la República)
- Materiales peligrosos
- Cabuyería
- Técnicas de rappel
- Búsqueda y rescate
- Equipo personal de respiración de aire comprimido y equipos de protección personal
- Extricación
- Sistema de comando de incidentes
- Riesgos eléctricos
- Radiotransmisiones
- Natación
- Orden cerrado
- Acondicionamiento físico

La Escuela Nacional de Bomberos tiene a su cargo, también, la instrucción técnica superior de los efectivos del cuerpo para el mejor desempeño de sus labores, y la

ejecución del proceso de ascensos para los grados inmediatos superiores de la fuerza activa de conformidad con lo prescrito con el Reglamento respectivo.”⁵

1.2.3. Departamento de seguridad y prevención

El departamento de seguridad y prevención es el ente proactivo encargado de velar por la salud y seguridad ocupacional en las empresas o entidades públicas, capacitando a las brigadas de seguridad industrial y bomberos industriales, con el objeto de prevenir o controlar las emergencias que se generan en su entorno laboral. Además realiza auditorias en materia de seguridad industrial. También se destaca entre sus funciones, la realización de evaluación de riesgos en edificaciones de carácter público o privados, con el afán de prevenir tragedias y resguardar la seguridad de las personas. Algo muy importante, es la asistencia que se brinda en los establecimientos educativos públicos y privados, relacionada con cultura de prevención y las medidas de seguridad que se deben adoptar en casos de desastres.

1.3. Estrategias y medidas diseñadas ante un desastre.

- Diseñar una política de apoyo económico por parte organizaciones nacionales o extranjeras, o de empresas privadas, nacionales e internacionales para contar con ingresos fijos.
- Lanzar campañas de concientización en la población enfocadas en reflexionar de que las llamadas falsas ocasionan pérdida de tiempo, de combustible, y que en

⁵ www.bomberosvoluntariosdeguatemala.com

un determinado momento podrían dejar de atenderse una verdadera emergencia, o lo peor, que podría ocasionar una pérdida humana.

- Informar a las personas sobre las medidas preventivas a tomar en caso de terremotos y otros desastres naturales.
- Solicitar al Congreso de la República les sea asignado un ingreso fijo por medio del Presupuesto General de ingresos y egresos del Estado, para que la ayuda que reciben por parte de éste no se vea afectada por las disposiciones económicas que reducen constantemente su presupuesto.

1.3.1. Estrategias de carácter general

- El Benemérito Cuerpo Voluntario de Bomberos de Guatemala, seguirá adquiriendo equipo más avanzado y capacitando a su personal con las técnicas más actualizadas, para seguir siendo los pioneros en la prevención y lucha contra incendios en toda la república, por lo que es preciso seguir buscando las fuentes de financiamiento necesarias.
- De los ingresos económicos que actualmente percibe, los utilizará para mejorar el servicio a la comunidad, tratando de que se maximice de la mejor manera posible, transparentando su ejecución cumpliendo las leyes vigentes del país creadas para tal efecto.
- Desarrollará campañas de prevención de accidentes de toda índole.

1.3.2. Estrategias de carácter específico

1.3.2.1. Forestal

- Como institución de servicio público, y enrolada en los principios de prevención y mitigación, deberá participar activamente en el diseño y actualización de las normas relacionadas con la política forestal.
- Sensibilizar al personal en la temática de detección precoz de incendios forestales.
- Coordinar con las intendencias nacionales y municipales sobre el control y limpieza de zonas forestales.
- Capacitar al recurso humano responsable de la actividad forestal.
- Registrar, inventariar y coordinar el recurso humano y los materiales de la planeación de incendios.
- Divulgar campañas de prevención en pre temporada de verano.
- Capacitar, mantener y actualizar la instrucción de su personal.
- Dotar de vehículos y materiales acordes a esta actividad en sus Compañías.
- Realizar programas para la detección precoz de incendios en áreas forestales consideradas de alto riesgo.
- Implementar los planes operativos de detención de áreas de alto riesgo, mediante helicópteros.

1.3.2.2. Estructural

- Agilizar la tramitación de disposición o de medidas de seguridad y protección contra siniestros, mediante la participación activa de las dependencias asignadas por la autoridad administrativa superior.
- Coordinar la aplicación de las medidas de seguridad y prevención en construcciones de edificaciones de cualquier índole, en su etapa de anteproyecto.
- Capacitar al recurso humano dentro de cada local comercial, industrial, sanitaria, etcétera, a través del Departamento de Seguridad y Prevención
- Promover la instalación de sistemas de detección automático de incendios.
- Promover la instalación de equipos contra incendios en todas las edificaciones de ocupación humana con fines de uso comercial, industrial o habitacional.
- Adquirir vehículos para extinción de incendios en edificios de gran altura y locales industriales.
- Actualizar los equipos de protección personal y respiratoria de la fuerza activa.
- Adquirir equipos, herramientas y accesorios contra incendios, para facilitar las acciones de extinción de incendios.

1.3.2.3. Industrial

- Agilizar la transmisión de disposición de medidas de protección contra siniestros mediante la información de todas las unidades involucradas.

- Registrar y mantener actualizado el inventario del total de empresas existentes de acuerdo a su rubro y evaluación de riesgos analizados.
- Capacitar al recurso humano dentro de cada local industrial, con el objeto de que adopten medidas proactivas.
- Programar auditorias de seguridad industrial a fin de detectar riesgos que provoquen incendios o cualquier siniestro provocado por la actividad humana, que pongan en peligro a los ocupantes de dichas edificaciones.

1.3.2.4. Transporte

- Capacitar a la fuerza activa en la temática del control de incidentes relacionados con el transporte de mercancías peligrosas.
- Adquirir equipos de protección personal y vehículos apropiados para intervenciones en siniestros que impliquen materiales peligrosos, para descentralizar unidades en puntos críticos del país.

1.3.2.5. Salvamento y rescate

- Diseño de planes de acción en intervenciones calificadas como desastres, grandes siniestros, accidentes aéreos, de tránsito que involucre muchos lesionados, en refinerías, etcétera.
- Adquirir vehículos para intervenciones rápidas con equipos hidráulicos de rescate, para distribución estratégica a diferentes compañías del interior del país.

CAPÍTULO II

2. Los desastres que pueden afectar la construcción de una edificación

Además de los problemas del medio ambiente, los desastres se han convertido en una de las mayores preocupaciones políticas, económicas, científicas y educativas a nivel mundial, cuya solución depende, en gran medida, la existencia de la vida en la tierra.

Se necesita trabajar sostenidamente por la protección del medio ambiente y reducir los riesgos ante los desastres, así como prepararse para actuar ante las emergencias y trabajar simultáneamente por lograr la armonía mundial, erradicar el hambre, el terrorismo, las guerras, atender la salud del ser humano, mejorar la calidad de vida y lograr inculcar la cultura de prevención en toda la población.

Para esto es necesario conocer en principio, qué es un desastre y las diversas formas de éstos; pues en la medida de conocer sus raíces, de esa manera podrán tomarse mejores medidas de prevención, especialmente relacionadas con la seguridad de las personas que ocupan edificaciones de diversa índole.

Conforme se va desarrollando el presente trabajo, se podrá descubrir la necesidad de emitir normativas de seguridad y prevención, con aplicación de carácter general en la construcción de edificaciones, en caso de desastres o incendios, con el objeto de garantizar la protección de la vida de las personas, y de esta manera se estará cumpliendo con uno de los deberes del Estado establecidos en nuestra Carta Magna.

2.1. Los desastres

“Etimológicamente desastre viene del griego may, que significa mala estrella, es un hecho natural o provocado por el hombre que afecta negativamente a la vida, al sustento o industria desembocando con frecuencia en cambios permanentes en las sociedades humanas, ecosistemas y medio ambiente.”⁶

Los desastres ponen de manifiesto la vulnerabilidad del equilibrio necesario para sobrevivir y prosperar.

A continuación se describen algunas características de los desastres:

- Implica la pérdida de la capacidad operativa de una organización, una localidad, región o país. Necesita para su resolución la participación cooperativa de varios grupos que normalmente no necesitan trabajar codo con codo para controlar emergencias.
- Requiere que las partes implicadas renuncien a la autonomía y libertad tradicional para producir respuestas en conjunto y organizadas. Siguiendo un comando o estructura predefinida.
- Cambia el desarrollo habitual de las medidas, y
- Es necesario un acercamiento entre organizaciones públicas y privadas en las operaciones.

⁶ www.wikipedia.org

Según la magnitud del desastre, puede ocasionar diversos efectos negativos como:

- Destruir a la mayor parte de una comunidad.
- Impedir a los servicios locales realizar sus labores.
- Provocar un cese en la mayoría de las funciones de la comunidad.
- Impedir a las comunidades adyacentes el envío de ayuda.

2.2. Tipos de desastres

A continuación se señalan algunos tipos de desastres, en su mayoría relacionados con alteraciones del medio ambiente o causados por efectos de la naturaleza y algunos otros hechos causados por mano del hombre:

2.2.1. Calor extremo

Las condiciones que pueden inducir las enfermedades relacionadas con el calor incluyen condiciones atmosféricas de remanso y mala calidad del aire. En consecuencia, las personas que residen en zonas urbanas tienen un mayor riesgo de sufrir los efectos de una ola de calor prolongada, que los que residen en zonas rurales. Además, el asfalto y el concreto retienen el calor por más tiempo y lo liberan paulatinamente por la noche, lo cual produce temperaturas nocturnas más altas, conocidas como el efecto de isla de calor urbano. El calor mata porque hace que el cuerpo humano se esfuerce más allá de sus límites. En condiciones de calor extremo y

alta humedad, la evaporación disminuye y el cuerpo tiene que trabajar más para mantener su temperatura normal. La mayoría de los trastornos causados por el calor ocurren debido a que la víctima ha estado expuesta al calor excesivo o ha hecho demasiado ejercicio para su edad o condición física. Los ancianos, los niños pequeños, los enfermos y las personas obesas tienen mayores probabilidades de sucumbir al calor extremo.

2.2.2. Derrumbes y desprendimiento de escombros

Los derrumbes de tierra ocurren en todos los departamentos de Guatemala, cuando masas de roca, tierra o escombros bajan por un declive. Los derrumbes de tierra pueden ser pequeños o grandes, lentos o rápidos. Son activados por tormentas, terremotos, erupciones volcánicas, incendios y por la modificación del terreno hecha por el hombre.

Los desprendimientos de escombros y lodo son ríos de roca, tierra y otros materiales saturados de agua. Se crean cuando el agua se acumula rápidamente en la tierra, durante las fuertes lluvias o cuando la nieve se derrite a gran velocidad, convirtiendo el terreno en un río caudaloso de lodo o barro aguado. Pueden avanzar rápidamente por declives, con poca o ninguna advertencia, a velocidades de avalancha. También pueden viajar varias millas desde su origen y aumentan de tamaño a medida que recogen árboles, piedras, automóviles y otros materiales.

Los problemas de derrumbes de tierra son causados por la mala administración del uso del suelo, en especial en regiones montañosas, desfiladeros y costas. La zonificación para el uso de terrenos, las inspecciones profesionales y el diseño adecuado pueden reducir al mínimo muchos de los problemas de derrumbes de tierra, aludes de lodo y desprendimiento de escombros.

Un fenómeno reciente ocurrió en Guatemala, al desprenderse parte del cerro Los Chorros, en el municipio de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz, en enero de 2009.

2.2.3. Huracanes

“Un huracán es un tipo de ciclón tropical, el término genérico para un sistema de baja presión que generalmente se forma en los trópicos. Un ciclón típico está acompañado de tormentas eléctricas y en el hemisferio norte, en sentido de circulación de los vientos cerca de la superficie de la tierra.”⁷

Las zonas costeras del atlántico y el Golfo de México están sujetas a huracanes o tormentas tropicales. Partes del nororiente de Guatemala y la costa del pacífico experimentan fuertes lluvias e inundaciones cada año a partir de los huracanes generados ya sea en el mar caribe o como se menciona con anterioridad en las costas del pacífico. La temporada de huracanes del Atlántico dura desde junio hasta noviembre y la temporada alta es de mediados de agosto a finales de octubre.

⁷ www.wikipedia.org

Los huracanes se clasifican en cinco categorías sobre la base de su velocidad de viento, presión central y el daño potencial. Los de categoría tres y más son considerados los principales huracanes, aunque las categorías uno y dos siguen siendo extremadamente peligrosos y requieren su plena atención.

La Organización Meteorológica Mundial determina que hay tres grupos de ciclones tropicales: “las depresiones tropicales, las tormentas tropicales y los huracanes, aunque estos últimos reciben diferentes nombres en función del lugar donde se originan.

Las depresiones tropicales son sistemas organizados de tormentas con una circulación superficial definida y vientos sostenidos máximos de hasta 62 kilómetros por hora. No poseen ojo, y normalmente tampoco presentan la típica forma de espiral de las tormentas más fuertes.

Las tormentas tropicales presentan vientos sostenidos de hasta 117 kilómetros por hora. Al alcanzar este punto, las tormentas adquieren su característica forma ciclónica, pero aún no muestran un ojo.

Los huracanes, que reciben este nombre si se forman en el Caribe o el Atlántico, que también se conocen como ciclones, tienen vientos superiores a 120 kilómetros por hora.”⁸

⁸ www.wmo.int

A principios de la década de los años 70, el ingeniero estadounidense Herbert Saffir y el director del Centro Nacional de Huracanes de Estados Unidos de Norte América, Robert Simpson, desarrollaron una escala que mide la intensidad de las tormentas tropicales y los daños potenciales que puede causar un huracán. Ambos científicos comenzaron a trabajar un año antes, cuando la Organización de las Naciones Unidas les encargó un análisis de los daños ocasionados por los huracanes en las viviendas de construcción barata, muy habituales en el centro y sur del país. “Con ese encargo, los dos expertos desarrollaron la escala que lleva sus apellidos, y que tiene en cuenta la presión mínima, los vientos y la marea de tormenta que se genera.

La escala indica los daños potenciales que puede provocar la tormenta, en función de sus vientos máximos sostenidos y la presión atmosférica.

Estas son las cinco categorías en que se divide la Escala Saffir-Simpson:

- **Categoría uno:**

-Vientos sostenidos de 119 a 153 kilómetros por hora.

-Presión barométrica mínima igual o superior a 980 milibares.

-Daños mínimos, principalmente a árboles, vegetación y casas móviles o remolques que no estén bien sujetos.

-Destrucción total o parcial del tendido eléctrico o letreros mal instalados.

Marejadas de uno punto 32 a uno punto 65 metros sobre lo normal.

-Daños menores a los muelles y atraques.

- **Categoría dos:**

-Vientos de 154 a 177 kilómetros por hora.

-Presión barométrica de 965 a 979 milibares.

-Daños considerables a árboles y vegetación. Grandes daños a casas móviles, anuncios y tendido eléctrico expuesto.

-Destrucción parcial de tejados, puertas y ventanas, pero pocos daños a estructuras y edificios.

-Marejadas de uno punto 98 a dos punto 68 metros sobre lo normal.

-Carreteras y caminos inundados cerca de las costas.

-Daños considerables a muelles y embarcaderos. Las marinas sufren inundaciones y las embarcaciones menores rompen amarras en áreas abiertas.

-Evacuación de residentes de terrenos bajos en zonas costeras.

- **Categoría tres:**

-Vientos de 178 a 209 kilómetros por hora.

-Presión barométrica mínima de 945 a 964 milibares.

-Daños amplios: grandes árboles derribados, al igual que anuncios y letreros que no están sólidamente instalados.

-Daños a los tejados de los edificios y también a puertas y ventanas, así como a las estructuras de los edificios pequeños. Casas móviles y caravanas destruidas.

-Marejadas de dos punto 97 a tres punto 96 metros sobre lo normal e inundaciones en extensas áreas de zonas costeras, con amplia destrucción de edificaciones que se encuentren cerca del litoral.

-Las grandes estructuras cerca de las costas son seriamente dañadas por el embate de las olas y los escombros flotantes.

-Los terrenos llanos de uno punto 65 metros o menos sobre el nivel del mar se inundan hasta más de 13 kilómetros tierra adentro.

-Evacuación de todos los residentes a lo largo de las zonas costeras.

- **Categoría cuatro:**

-Vientos de 210 a 249 kilómetros por hora.

-Presión barométrica mínima de 920 a 944 milibares.

-Daños extremos: árboles y arbustos son arrasados por el viento, y los anuncios y letreros son arrancados o destruidos.

-Amplios daños en techos, puertas y ventanas. Hundimiento total de techos en viviendas pequeñas.

-La mayoría de las casas móviles son destruidas o seriamente dañadas.

Marejadas de 4.29 a 5.94 metros sobre lo normal.

-Los terrenos llanos de tres punto 30 metros o menos sobre el nivel del mar se ven inundados hasta 10 kilómetros tierra adentro.

-Evacuación masiva de todos los residentes en un área de unos 500 metros de la costa, y también en terrenos bajos, hasta tres kilómetros tierra adentro.

- **Categoría cinco:**

-Vientos de más de 250 kilómetros por hora.

-Presión barométrica mínima por debajo de los 920 milibares.

-Daños catastróficos: árboles y arbustos son totalmente arrasados y arrancados de raíz por el viento.

-Daños de gran consideración en los techos de los edificios. Los anuncios y letreros son arrancados y arrastrados por el viento.

-Hundimiento total de techos y paredes de residencias pequeñas. La mayoría de las casas móviles son destruidas o seriamente dañadas.

-Marejadas de cuatro punto 29 a cinco punto 94 metros por encima de lo normal.”⁹

2.2.4. Incendio

Un incendio es una ocurrencia de fuego no controlada que puede abrasar algo que no está destinado a quemarse. Puede afectar a estructuras y a seres vivos. La exposición a un incendio puede producir la muerte, generalmente por inhalación de humo o por desvanecimiento producido por la intoxicación y posteriormente quemaduras graves.

Para que se inicie un fuego es necesario que se den conjuntamente estos tres factores: combustible, oxígeno y calor. “Por muchos años, una figura de tres lados, conocida como el Triángulo de Fuego, ha sido muy adecuada para explicar las teorías de

⁹ www.wikipedia.org

combustión y extinción de fuegos.”¹⁰ Según la teoría del tetraedro del fuego, se necesitan cuatro elementos para que tenga continuidad un fuego: combustible, usualmente, un compuesto orgánico, como el carbón vegetal, la madera, los plásticos, los gases de hidrocarburos, la gasolina, etcétera; comburente, el oxígeno del aire; temperatura, o energía de activación, que se puede obtener con una chispa, temperatura elevada u otra llama; y reacción química en cadena. Los científicos denominan reacción en cadena a este tipo de reacción. “Una reacción en cadena es una serie de reacciones que ocurren secuencialmente cuyos resultados individuales se suman a los del resto.”¹¹

Los incendios en los edificios pueden empezar con fallos en las instalaciones eléctricas o de combustión, como las calderas, escapes de combustible, accidentes en la cocina, niños jugando con encendedores o cerillos, o accidentes que implican otras fuentes de fuego, como velas y cigarrillos. El fuego puede propagarse rápidamente a otras estructuras por medio de la conducción, convección o radiación; especialmente en aquellas edificaciones en las que no se cumplen las normas básicas de seguridad.

En muchos municipios, como ya se señaló en el capítulo anterior, se ofrecen servicios de bomberos para extinguir los posibles incendios rápidamente; sin embargo, las normativas sobre protección de incendios clasifican el riesgo que presenta cada tipo de edificio según sus características, para adecuar los medios de prevención.

¹⁰ Publicación De Protección Contra Incendios. **Prácticas y teoría para bomberos**. Pág. 21.

¹¹ IFSTA. **Fundamentos de la lucha contra incendios**. Pág. 50.

El riesgo atiende a tres factores:

- Ocupación: mayor o menor cantidad de gente y conocimiento que tienen los ocupantes del edificio.
- Continente: atiende a los materiales con que está construido el edificio, más o menos inflamables, así como a la disposición constructiva, especialmente la altura que, si es grande, dificulta tanto la evacuación como la extinción.
- Contenido: materias más o menos inflamables.

Según estos factores, el riesgo se clasifica en ligero, ordinario y extraordinario, respectivamente.

2.2.5. Incendio forestal

Un incendio forestal es un tipo de incendio caracterizado por producirse y desarrollarse principalmente en zonas urbanas con vegetación abundante normalmente causado por el hombre. Si bien las causas inmediatas que dan lugar a los incendios forestales pueden ser muy variadas, en todos ellos se dan los mismos presupuestos, esto es, la existencia de grandes masas de vegetación en concurrencia con períodos más o menos prolongados de sequía.

El calor solar provoca deshidratación en las plantas, que recuperan el agua perdida del sustrato. No obstante, cuando la humedad del terreno desciende a un nivel inferior al 30

por ciento las plantas son incapaces de obtener agua del suelo, con lo que se van secando poco a poco. Este proceso provoca la emisión a la atmósfera de etileno, un compuesto químico presente en la vegetación y altamente combustible. Tiene lugar entonces un doble fenómeno: tanto las plantas como el aire que las rodea se vuelven fácilmente inflamables, con lo que el riesgo de incendio se multiplica. Y si a estas condiciones se suma la existencia de períodos de altas temperaturas y vientos fuertes o moderados, la posibilidad de que una simple chispa provoque un incendio se vuelven significativa.

2.2.6. Inundación

Una inundación es la ocupación por parte del agua de zonas que habitualmente están libres de ésta, bien por desbordamiento de ríos y diques, por subida de las mareas por encima del nivel habitual. Las inundaciones fluviales son procesos naturales que se han producido periódicamente y que han sido la causa de la formación de las llanuras en los valles de los ríos, tierras fértiles donde tradicionalmente se ha desarrollado la agricultura. En las zonas costeras los embates del mar han servido para modelar las costas y crear zonas pantanosas como pozas y lagunas que, tras su ocupación atípica, se han convertido en zonas vulnerables.

2.2.7. Incidentes con materiales peligrosos

En todas partes hay productos químicos. Purifican el agua para beber, aumentan la producción de cosechas y simplifican los quehaceres del hogar. Sin embargo, las

sustancias químicas también pueden ser peligrosas para los seres humanos o el medio ambiente si se usan o liberan incorrectamente.

Pueden presentarse riesgos durante la producción, almacenamiento, transporte, uso o eliminación de estas sustancias. La comunidad corre peligro si un químico se usa de manera imprudente o se libera en cantidades nocivas en el ambiente donde las personas viven, trabajan o juegan.

Los fabricantes de productos químicos son una fuente de materiales peligrosos, pero hay muchas otras que incluyen gasolineras, hospitales y sitios de desecho de materiales peligrosos.

De conformidad con el sistema de clasificación de riesgos de materiales peligrosos contenido en la Guía de Respuesta a Emergencias, "está indicado tanto por su número de clase o división, o por nombre del material.

El sistema de clasificación de riesgos de materiales peligrosos es el siguiente:

- Clase uno: explosivos
- Clase dos: gases
- Clase tres: líquidos inflamables
- Clase cuatro: sólidos inflamables, reactivos con el agua
- Clase cinco: sustancias oxidantes y peróxidos orgánicos

- Clase seis: sustancias tóxicas, venenosas y sustancias infecciosas
- Clase siete: materiales radiactivos
- Clase ocho: sustancias corrosivas
- Clase nueve: materiales, sustancias y productos misceláneos¹²

2.2.8. Terremotos

Un terremoto también llamado seísmo o sismo del griego oejoc, que significa temblor o, simplemente, temblor de tierra; es una sacudida del terreno que se produce debido al choque de las placas tectónicas y a la liberación de energía en el curso de una reorganización brusca de materiales de la corteza terrestre al superar el estado de equilibrio mecánico. Los más importantes y frecuentes se producen cuando se libera energía potencial elástica acumulada en la deformación gradual de las rocas contiguas al plano de una falla activa, pero también pueden ocurrir por otras causas, por ejemplo: en torno a procesos volcánicos, por hundimiento de cavidades cársticas o por movimientos de ladera.

El origen de los terremotos se encuentra en la acumulación de energía que se produce cuando los materiales del interior de la tierra se desplazan, buscando el equilibrio, desde situaciones inestables que son consecuencia de las actividades volcánicas y tectónicas, que se producen principalmente en los bordes de la placa. Aunque las actividades tectónicas y volcánicas son las principales causas por las que se generan los terremotos, existen otros muchos factores que pueden originarlos: desprendimientos

¹² USAID-OFDA-LAC. **Guía de respuesta a emergencias.** Pág. 13.

de rocas en las laderas de las montañas y el hundimiento de cavernas, variaciones bruscas en la presión atmosférica por ciclones e incluso la actividad humana. Estos mecanismos generan eventos de baja magnitud que generalmente caen en el rango de microsismos, temblores que sólo pueden ser detectados por sismógrafos.

2.2.8.1. La magnitud sísmica

Es la energía real liberada en el foco o hipocentro del sismo. Se trata de una medida absoluta de la energía del temblor o terremoto expresada en movimiento o aceleración de las partículas del suelo. Se mide con instrumentos, es decir, es una valoración objetiva, instrumental, del sismo y se usa en este caso la escala de Richter, cuyos grados representan cantidades progresivamente multiplicadas de energía.

Esta escala no tiene límite superior. Los instrumentos adecuados: sismógrafos, acelerógrafos y otros, dondequiera que se ubiquen con respecto a la ubicación del sismo, registran el mismo rango de magnitud. “Esta escala es abierta, de modo que no hay un límite máximo teórico, salvo el dado por la energía total acumulada en cada placa, lo que sería una limitación de la tierra y no de la escala. A continuación se describe la magnitud en la escala abierta de Richter y sus efectos.

La magnitud en la escala de Richter:

- Menos de tres punto cinco grados, generalmente no se siente, pero es registrado.

- De tres punto cinco a cinco punto cuatro grados, a menudo se siente, pero sólo causa daños menores.
- De cinco punto cinco a seis punto cero grados, ocasiona daños ligeros a edificios.
- De seis punto uno a seis punto nueve grados, puede ocasionar daños severos en áreas muy pobladas.
- De siete punto cero a siete punto nueve grados, ocasiona un terremoto mayor. Causa graves daños.
- De ocho grados o mayor, se le denomina gran terremoto. Causa destrucción total a comunidades cercanas.¹³

2.2.8.2. La intensidad sísmica

Es la violencia con que se siente un sismo en diversos puntos de la zona afectada. La medición se realiza observando los efectos o daños producidos por el terremoto en: construcciones, objetos, terreno y el impacto que provoca en las personas.

Su valor depende de: la energía del terremoto, la distancia de la falla donde se produjo el terremoto, la forma como las ondas llegan al sitio en que se registra oblicua o perpendicular, las características geológicas del material subyacente del sitio donde se registra, del lugar que ocupan las personas, por ejemplo: en un piso en altura o al nivel del suelo.

¹³ Nava. Alejandro. **Terremotos**. Cap. V. Pág. 2.

En la actualidad, para medir la intensidad producida por los sismos, se emplea desde el nueve de Julio de 1961 la escala de intensidades modificada de Mercalli. “Esta es una escala descriptiva de 12 grados. Los daños comienzan a partir del grado seis y se identifican con números romanos de la siguiente manera:

La intensidad en la escala Mercalli:

- Grado I: No se advierte sino por unas pocas personas y en condiciones de perceptibilidad especialmente favorables.
- Grado II: Se percibe sólo por algunas personas en reposo, particularmente las ubicadas en los pisos superiores de los edificios.
- Grado III: Se percibe claramente en los interiores de los edificios y casas. Sin embargo, muchas personas no distinguen claramente que la naturaleza del fenómeno es sísmica, por su semejanza con la vibración producida por el paso de un vehículo liviano. Es posible estimar la duración del sismo.
- Grado IV: Los objetos colgantes oscilan visiblemente. Muchas personas lo notan en el interior de los edificios aún durante el día. En el exterior, la percepción nos es tan general. Se dejan oír las vibraciones de vajillas, vidrios de ventanas y puertas. Se sienten crujir algunos tabiques de madera. La sensación percibida es semejante a la que produciría el paso de un vehículo pesado. Los vehículos de motor estacionados se mecen claramente.
- Grado V: La mayoría de las personas lo perciben aún en el exterior. En los interiores, durante la noche, muchas personas despiertan. Los líquidos oscilan

dentro de sus recipientes y aún pueden derramarse. Los objetos inestables se mueven o se vuelcan. Los péndulos de los relojes alteran su ritmo o se detienen. Es posible estimar la dirección principal del movimiento sísmico.

- Grado VI: Lo perciben muchas personas. Se atemorizan y huyen hacia el exterior. Se siente inseguridad para caminar. Se quiebran los vidrios de las ventanas, vajillas y objetos frágiles. Los juguetes, libros y otros objetos caen de los armarios. Los cuadros suspendidos de las murallas 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 tañido de las campanas pequeñas de iglesias y escuelas.
- Grado VII: Los objetos colgantes se estremecen. Se experimenta dificultad para mantenerse en pie. El fenómeno es percibido por los conductores de automóviles en marcha. Se producen daños de consideración en estructuras de albañilería mal construidas o mal proyectadas. Sufren daños menores o con grietas las estructuras corrientes de albañilería bien construidas. Se dañan los muebles. Caen trozas de estuco, ladrillo, cornisas y diversos elementos arquitectónicos. Las chimeneas débiles se quiebran al nivel del techo. 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 regadío. Tañen todas las campanas.
- Grado VIII: Se hace difícil e inseguro el manejo de vehículos. Se producen daños de consideración y aún el derrumbe parcial en estructuras de albañilería bien construidas. En estructuras de albañilería especialmente bien proyectadas y

construidas solo se producen daños leves. Caen murallas de albañilería. Caen chimeneas en casas e industrias; caen igualmente monumentos, columnas, torres y estanques elevados. Las casas de madera se desplazan y aún 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 pozos. Aparecen grietas en el suelo húmedo, especialmente en la superficie de las pendientes escarpadas.

- Grado 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. Los cimientos se dañan, sufren daños considerables los depósitos de agua y gas. Se quiebran las tuberías subterráneas. Aparecen grietas aún en suelos secos.
- Grado X: Se destruye gran parte de las estructuras de concreto de toda especie. Se destruyen los cimientos 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 o lagos, sale proyectada a las riberas. Cantidades de lodo y arena se desplazan horizontalmente sobre playas y terrenos planos. Los rieles de las vías férreas quedan ligeramente.
- Grado XI: Casi ninguna estructura de mampostería queda en pie. Puentes destruidos. Anchas grietas en el terreno. Las tuberías subterráneas quedan fuera de servicio. Hundimientos y derrumbes en terreno suave. Gran torsión de vías férreas.

- Grado XII: Destrucción total. Ondas visibles sobre el terreno. Se desplazan grandes masas de rocas. Perturbaciones de las medidas de nivel en ríos, lagos y mares. Objetos lanzados en el aire hacia arriba.”¹⁴

2.2.9. Maremoto o tsunami

Tsunami, proviene del japonés tsu, que significa puerto o bahía, y nami, que significa ola; literalmente significa gran ola en el puerto; es una ola o un grupo de olas de gran energía que se producen cuando algún fenómeno extraordinario desplaza verticalmente una gran masa de agua. Se calcula que el 90 por ciento de estos fenómenos son provocados por terremotos, en cuyo caso reciben el nombre, más preciso, de maremotos tectónicos. La energía de un tsunami depende de su altura, que es la amplitud de la onda y de su velocidad. La energía total descargada sobre una zona costera también dependerá de la cantidad de picos que lleve el tren de ondas. Este tipo de olas remueven una cantidad de agua muy superior a las olas superficiales producidas por el viento.

Antes, el término tsunami también sirvió para referirse a las olas producidas por huracanes y temporales que, como los maremotos, podían entrar tierra adentro, pero éstas no dejaban de ser olas superficiales producidas por el viento, aunque se trata aquí de un viento excepcionalmente poderoso.

¹⁴ Nava. Alejandro. **Ob. Cit.** Cap. V. Pág.1.

Tampoco se deben confundir con la ola producida por la marea conocida como macareo. Éste es un fenómeno regular y mucho más lento, aunque en algunos lugares estrechos y de fuerte desnivel pueden generarse fuertes corrientes.

La mayoría de los tsunamis son originados por terremotos de gran magnitud bajo la superficie acuática. Para que se origine un maremoto el fondo marino debe ser movido abruptamente en sentido vertical, de modo que una gran masa de agua del océano es impulsada fuera de su equilibrio normal. Cuando esta masa de agua trata de recuperar su equilibrio genera olas. El tamaño del tsunami estará determinado por la magnitud de la deformación vertical del fondo marino entre otros parámetros como la profundidad del lecho marino. No todos los terremotos bajo la superficie acuática generan maremotos, sino sólo aquellos de magnitud considerable y su hipocentro se generan en el punto de profundidad adecuado.

Un maremoto tectónico producido en un fondo oceánico de cinco kilómetros de profundidad removerá toda la columna de agua desde el fondo hasta la superficie. El desplazamiento vertical puede ser tan sólo de centímetros; pero, si se produce a la suficiente profundidad, la velocidad será muy alta y la energía transmitida a la onda será enorme. Aun así, en alta mar la ola pasa casi desapercibida, ya que queda camuflada entre las olas superficiales. Sin embargo, destacan en la quietud del fondo marino, el cual se agita en toda su profundidad. La zona más afectada por este tipo de fenómenos es el Océano Pacífico, debido a que en él se encuentra la zona más activa del planeta, el denominado cinturón de fuego. Por ello, es el único océano con un sistema de alertas verdaderamente eficaz.

2.2.10. Erupciones volcánicas

“Una erupción volcánica de intensidad media o alta libera una energía similar a la de un terremoto de magnitud seis punto cinco a ocho punto cinco de la escala de Richter. La explosión del volcán es más peligrosa cuanto más bruscamente se libera la energía, lo que depende de la viscosidad del magma y de la cantidad de gases que libere.”¹⁵

Las erupciones volcánicas no obedecen a ninguna ley de periodicidad, y hoy no ha sido posible descubrir un método para preverlas, aunque a veces vienen precedidas por sacudidas sísmicas y por la emisión de fumarolas. Su violencia está en relación con la acidez de las lavas y con el contenido de estas en gases oclusos. Una lava rica en sílice y, por consiguiente ácida, se caracteriza por una alta viscosidad que se opone al desprendimiento de los gases. Éstos alcanzan así altas presiones y, cuando llegan a vencer la resistencia que encuentran, se escapan violentamente, dando lugar a una erupción explosiva. Por el contrario, una lava básica es mucho más fluida y opone escasa resistencia al desprendimiento de sus gases. Las erupciones son entonces menos violentas y pueden revestir un carácter permanente.

Las erupciones son causa de aumento de temperatura en el magma que se encuentra en el interior del manto. Esto ocasiona una erupción volcánica en la que se expulsa la lava hirviendo que se encontraba en el magma. Puede generar derretimiento de hielos y glaciares, los derrumbes, los aluviones, etcétera.

¹⁵ Echarri Prim, Luis. **Ciencias de la tierra y del medio ambiente**. Pág. 82.

Las erupciones también se caracterizan por otros factores: temperatura de la lava, su contenido de gases oclusos, estado del conducto volcánico, es decir, chimenea libre u obturada por materias sólidas, lago de lava que opone su empuje a la salida del magma del fondo.

CAPÍTULO III

3. La importancia de la prevención de los desastres y la seguridad en las construcciones de edificaciones de diversa índole y análisis de la normativa existente en otros países

Parte del mejoramiento de las condiciones de vida del ser humano es lograr un mayor nivel de seguridad y supervivencia en relación con las acciones y reacciones del entorno, lo cual se logra a través de la comprensión de la interacción del mismo con el medio ambiente. De aquí se desprende que la prevención es una estrategia fundamental para el desarrollo sostenible, dado que permite compatibilizar el ecosistema natural y la sociedad que lo ocupa y explota, dosificando y orientando la acción del hombre sobre el medio ambiente y viceversa.

El desafío actual del desarrollo sostenible es lograr cambiar la gestión ambiental de remedial a preventiva, reduciendo cada vez la corrección de problemas sobre la marcha y la recomendación de medidas atenuantes y consolidando la aplicación de alternativas de acción después de una adecuada evaluación de ventajas, desventajas y de escenarios de interacción previstos

En términos generales, considerando como actividades inherentes a la gestión ambiental el conocimiento, el aprovechamiento, la conservación, la preservación y el fomento, el concepto prevención se encuentra ligado a todas y cada una de ellas,

aunque desde el punto de vista de los riesgos y su mitigación, la prevención se encuentra de una manera más explícita en el conocimiento y la conservación.

La protección del medio ambiente y la prevención ante los desastres y preparativos ante emergencias, así como la concepción del desarrollo sostenible, que implican un tipo de desarrollo en todos los campos productivos y sociales que satisfaga las necesidades básicas de la actual generación humana, sin poner en peligro de las posibilidades de las sociedades venideras, requieren de voluntades, decisiones y la puesta en práctica de acciones políticas y económicas, científicas y educativas, entre las que se encuentran la educación ambiental y la educación sobre los desastres.

3.1. Riesgo a desastres

El riesgo se define como una probabilidad de pérdida de activos, por parte de la sociedad o un grupo de la misma. Ningún desastre puede suceder sin la previa existencia de riesgo. La existencia de riesgo a desastre está sujeta a la presencia de dos tipos de factores: primero, lo que se conoce como amenazas o peligros, constituidas por diversos contextos de naturaleza física y antropogénica, y las cuales, al transformarse en un evento real, constituyen un factor de daño o destrucción. Segundo, lo que se conoce como vulnerabilidades, o aspectos de la sociedad que precondicionan o hacen propensos a sectores, grupos, familias o individuos de sufrir pérdidas y de encontrar dificultades para recuperarse de éstas. La vulnerabilidad es una condición eminentemente social, producto de los procesos y formas de cambio y

transformación de la sociedad, y explicada en gran parte por el acceso diferenciado a recursos económicos, sociales, organizacionales y de poder.

El riesgo es producto de la relación dinámica y dependiente entre estos dos tipos de factores: amenaza y vulnerabilidad. En la medida que el riesgo es producto de procesos sociales particulares, es entonces producto directo o indirecto de los estilos o modelos de crecimiento económico y las formas de reproducción material adoptados por la sociedad. Es decir, el riesgo es una cuenta negativa de dichos modelos y formas de reproducción material. De allí que es necesario considerar el riesgo a desastre en el contexto de riesgo total que la población en general, pero muy en particular la población pobre, enfrenta en su vida cotidiana. “En 1990, la 44 Asamblea General de las Naciones Unidas consagró la década para la reducción de la frecuencia y el impacto de las catástrofes naturales. Una comisión de expertos aprobó la siguiente definición de catástrofe: Trastorno del ecosistema humano que desborda la capacidad de la comunidad para continuar con su funcionamiento normal.”¹⁶

La República de Guatemala es uno de los países más propensos a sufrir desastres en el mundo. Ubicada en la confluencia de tres placas tectónicas con numerosas fallas y en el Cinturón del Fuego circum Pacífico; bañada por los océanos Pacífico hacia el sur y el Atlántico al noreste; con una diversa morfología compuesta por altas montañas, volcanes, valles intermontanos, planicies aluviales y costeras; su geografía la predispone a la incidencia de un amplio número de amenazas.

¹⁶ Organización Internacional del Trabajo. **Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo**. Pág. 2.

La bipolaridad climática, de distintas temporadas lluviosas y secas bajo la influencia de los dos océanos, el efecto intermitente de El Niño, combinado con la morfología de pendientes altas, numerosas cuencas hidrográficas y extensas planicies ofrecen condiciones en que las inundaciones, deslizamientos y sequías son fenómenos regulares. Además, su ubicación está sujeta a la amenaza de huracanes y depresiones tropicales.

Más allá de las amenazas descritas, los rápidos procesos de transformación sufridos en los ecosistemas, tipificados por la deforestación comercial y de subsistencia, y a raíz de la transformación del uso agrícola del suelo, particularmente en las zonas de trópico húmedo, han conducido a una aceleración en los procesos de erosión, pérdida de nutrientes, evapotranspiración y sedimentación fluvial con notorios impactos en términos de incidencia creciente de este tipo de amenaza socio-natural en los poblados guatemaltecos. La creciente influencia de la acción humana en la generación de amenazas puede percatarse en el aumento del número de incidencias de conflagraciones urbanas y rurales, de contaminaciones de aire, agua y tierra, y de explosiones a raíz de accidentes o fallas tecnológicas.

Por otra parte, muchos poblados están sujetos a amenazas por diferentes fenómenos, en momentos distintos o concurrentemente, por ejemplo: sismos, inundaciones y deslizamientos. Esto existe como un problema de multiamenaza paralelo al ya conocido riesgo de amenazas concatenadas donde un evento físico puede desencadenar una o una serie de otras amenazas, con diversos y distintos impactos en la población.

En este sentido, las vulnerabilidades, en sus distintas expresiones, son sociales, producto de las formas particulares en que las sociedades se han desarrollado, cruzado ello por factores desequilibradores y desiguales entre grupos sociales y por género y edad, entre otros factores. Mientras que pobreza y vulnerabilidad no son por sí sinónimos o inextricablemente relacionados, si existe una estrecha relación hoy en día entre la pobreza y la vulnerabilidad a desastres. Los pobres, las mujeres, los niños y los ancianos en particular son más susceptibles de sufrir el efecto negativo de un evento físico potencialmente dañino.

Como consecuencia de estudios realizados por la UNICEF, el INFOM y UNEPAR, en el año 2001, “se ha establecido que el riesgo a desastres se manifiesta en forma más evidente en el área metropolitana de la Ciudad de Guatemala, donde su población está expuesta a consecuencias gravísimas debido a la alta densidad de población, crecimiento demográfico acelerado, escasa planificación de los asentamientos humanos, concentración de las actividades productivas, severa limitación de recursos y ausencia de preparación y protección social para evitar, mitigar y afrontar los desastres.

El área metropolitana reúne a más de dos millones de habitantes; como núcleo de desarrollo económico e industrial atrae a miles de guatemaltecos año con año, siendo sumamente difícil para el Estado atender la masiva migración del campo a la ciudad. Su crecimiento en los asentamientos precarios, constituye por sí mismo una fuente propicia para desastres derivados de la contaminación, deterioro ecológico, erosión, deslizamientos, inundaciones y hundimientos. Municipios como Mixco, Villa Nueva y Palencia se han convertido recientemente en enormes suburbios, con zonas

residenciales de distintos estratos económicos, pero con crecimientos desmedidos y descontrolados, imponiendo una demanda excesiva sobre los recursos naturales, como las fuentes de agua potable y los bosques, así como sobre la infraestructura vial, telecomunicaciones, agua potable, drenajes, etc. Que han agotado su capacidad de absorber las demandas de estos municipios.”¹⁷

Además de la Ciudad Capital, otras áreas son amenazadas por los fenómenos naturales, en especial los de tipo hidrometeorológico, como las lluvias, huracanes e inundaciones, que inciden en el aumento de deslizamientos, y continúa cobrando víctimas en poblaciones vulnerables socialmente. Esta situación se agrava cuando la población cuenta con escasa o nula capacidad para organizarse, y afrontar en forma eficiente el impacto causado.

Algunos edificios antiguos de la zona uno de la Ciudad de Guatemala, los asentamientos y las viviendas de tres o más plantas construidas en forma empírica, serían los inmuebles más afectados en caso de un sismo de gran magnitud, según ha explicado el doctor en ingeniería civil Héctor Monzón Despang.

El experto en diseño estructural de los edificios más importantes del país, así como de El Salvador y Honduras, ha hecho un análisis sobre lo que le espera a Guatemala si llega a ocurrir un terremoto como el de Chile, sucedido el 27 de febrero de 2010, con una magnitud de ocho punto ocho grados en la escala de Richter.

¹⁷ Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia. **Política de desarrollo social y poblacional**. Pág. 25.

En cuanto a qué escenario le espera al país en caso de un terremoto, el experto describe que hay tres clases de sismos que pueden afectar al país: el de subducción, es el que se genera por la presión que hacen las placas tectónicas de Cocos y de Norteamérica. El profesional concluye que sería el más probable en afectar la costa sur de Guatemala e impactaría en las ciudades del altiplano de nuestro país. Otro tipo de sismo es el denominado de transurrencia o movimiento horizontal, como el que afectó en el año de 1976 con la falla del Motagua; y el tercero, el más peligroso para la capital, según el experto, es el sistema de fallas locales de Santa Catarina Pinula y Mixco.

Además asegura que en el país tenemos tres tipos de construcción: el del sector profesional de ingenieros y arquitectos; el empírico, con los maestros de obra, y la autoconstrucción.

3.2. Prevención de desastres

Prevención es el conjunto de acciones cuyo objeto es impedir o evitar que sucesos naturales o generados por la actividad humana, causen desastres. El concepto de prevención se basa en evitar que distintos fenómenos produzcan desastres.

- Ejemplos de prevención:
 - Reubicación permanente de viviendas, de infraestructura o de centros de producción localizados en zonas de alta amenaza.

- Traslado de amenazas como estaciones de combustible, depósitos de gas ubicados en zonas urbanas o centros vitales.

Desastre es un evento o conjunto de eventos, causados por la naturaleza, tales como, terremotos, sequías, inundaciones, etcétera; o por actividades humanas, siendo algunos de estos, incendios, accidentes de transporte, derrame de sustancias peligrosas, etcétera; durante los cuales hay pérdidas humanas y materiales, tales como, muertos, heridos, destrucción de bienes, interrupción de procesos socioeconómicos, entre otros.

La ocurrencia y la intensidad de las alteraciones a las que se refiere la definición de desastre, dependen del riesgo. Esto no se limita a los fenómenos naturales. Se extiende a situaciones de origen antrópico como las de carácter tecnológico, industrial, bélico, ecológico y social.

Para realizar una eficaz educación preventiva se requiere una concepción clara acerca de lo que es prevención. Aunque el término es abundantemente utilizado en las publicaciones sobre desastres, su definición sigue siendo incompleta, dando lugar a imprecisiones que pueden tener consecuencias prácticas negativas.

Para el sentido común prevenir, significa actuar con anticipación para evitar que algo ocurra. En lo que se refiere a los desastres, el significado del término es básicamente el mismo, pero se crean ciertas confusiones a la hora de precisar qué es lo que se quiere evitar.

Óptimamente, lo más deseable es evitar que ocurra el desastre, que éste no llegue a producirse. Pero entonces, ¿ya no hay nada que prevenir una vez que el desastre se ha desencadenado?; para responder esta pregunta, es necesario recordar primero que un desastre es un proceso, dentro del cual es posible diferenciar y relacionar tres fases, las cuales identificaremos, por medio de sus ciclos y su correspondiente descripción, de la manera siguiente:

Fases en el ciclo de los desastres:

- Antes: Equivale a lo que podríamos llamar situación inicial de riesgo.
- Durante: Concreción del riesgo en el desastre propiamente tal. Predominan las acciones de respuesta y rehabilitación. Esta fase no tiene un único punto de término, ya que las variadas formas de alteración social producidas variarán en su evolución, dependiendo de su gravedad y de la eficacia de las acciones de mitigación emprendidas. En consecuencia, para definir la finalización de un desastre es forzoso hacerlo con base en una decisión evaluativo: un desastre finaliza en el momento en que la población afectada recupera su capacidad global para manejar por sí misma la alteración que ha sufrido, sin que esto implique necesariamente la desaparición de toda situación de urgencia.
- Después: Fase en que la población aplica la capacidad de acción recuperada para hacer frente a las secuelas del desastre. Predominan objetivos de reconstrucción y se plantea la posibilidad de darles un enfoque de desarrollo sostenible.

Ahora bien, se plantea la siguiente interrogante ¿en cuál de esas fases corresponde hacer prevención?, pues la respuesta es, en todas, porque para situarla en sólo una se necesitaría poner fronteras fijas entre ellas, es decir, desconocer que forman parte integral de un mismo proceso. Todavía más, estas fases ni siquiera se van dando rectilíneamente: El durante no podría verse desligado de las condiciones de vida existentes antes. Las secuelas identificadas en el después por lo general no serán más que la revelación o profundización de problemas ya existentes en el antes.

Por lo tanto: La prevención es una intencionalidad práctica que atraviesa todo el proceso del desastre y que da lugar a diferentes objetivos y acciones en cada una de ellas, los cuales se describen en la tabla correspondiente elaborada en el **anexo uno** del presente trabajo.

La prevención primaria incide directamente sobre el riesgo, es decir, constituye un intento de evitar la producción y encadenamiento de amenazas y factores de vulnerabilidad. Por lo mismo, no se reduce a unas cuantas acciones específicas, constituyendo en última instancia un problema de desarrollo. Por otra parte, la extensión e intensidad de las demandas que se generen en el nivel preventivo terciario dependerán de la eficacia lograda en el nivel secundario, y ambos de los avances conseguidos a nivel primario. Además, este nivel no podría entenderse como un retorno al principio, porque eso nunca ocurre y, de ser posible, equivaldría a restituir las condiciones iniciales de riesgo. Tal como lo han hecho ver numerosos autores, la rehabilitación y la reconstrucción deben ser asumidas como oportunidades de desarrollo, es decir, evitar que el desastre genere nuevos obstáculos para el desarrollo

de la población afectada o agrave los ya existentes y aprovechar las diversas opciones de cambio sociopolítico y económico que dichas acciones albergan. El concepto de prevención incluye un significado de evitación, pero pierde fuerza si se limita a ese alcance. En lo que respecta a las emergencias y los desastres, una determinada acción tendrá contenido preventivo cuando de cualquier forma se encamine a evitar daños y trastornos mayores y, al mismo tiempo, a favorecer condiciones para la recuperación material y psico-social de los afectados. Y aquí, precisamente en este análisis, podemos ir fundamentando la necesidad que existe en Guatemala de crear normas relacionadas con el tema de la prevención, especialmente, con lo que respecta en la regulación en las construcciones, esencialmente referida con la seguridad humana.

3.3. Reseña histórica del origen y evolución de la normativa sobre la prevención de desastres a nivel mundial y en Guatemala

3.3.1. Análisis comparativo de la normativa de prevención de desastres a nivel mundial

La prevención de desastres tiene su origen formal en la primera guerra mundial, perfeccionándose luego en la siguiente gran guerra y nace la defensa civil como una estructura destinada a asistir a las víctimas civiles de los conflictos bélicos. Durante esta segunda guerra mundial se organizan distintos sistemas de protección civil, de los cuales el más difundido es el de defensa antiaérea pasiva, destinada a proteger a la comunidad de la afectación producida por los ataques aéreos, los cuales alcanzaron gran violencia debido al desarrollo alcanzado por la aviación militar. Aunque estos

serían los orígenes que se señalan en la historia, podemos encontrar antecedentes aún más antiguos, que se remontan a siglos pasados.

En efecto, se le atribuye como primer antecedente formal de la prevención de desastres aproximadamente en 1830, durante la guerra civil norteamericana y es precisamente en un municipio donde nace la defensa civil, cuando los vecinos se unen para hacer frente a los ataques de sus enemigos. Se encuentran situaciones similares, ejemplo durante los ataques de los aborígenes a los fuertes criollos, en estos se organizan distintos sistemas de prevención; en las invasiones inglesas, cuando el mismo pueblo se organiza en defensa de la ciudad. Con lo que se concluye que el individuo en su afán de proteger su especie, se organiza cuando ve peligrar su seguridad, su vida; ejerciendo la autoprotección, que es la base de la defensa civil.

En el siglo XX, después de la segunda guerra mundial y en el contexto de una nueva guerra fría, la primera legislación completa para enfrentar a la planificación de emergencias fue la Ley de Defensa Civil Federal de 1950 de los Estados Unidos de Norte América. Con esta legislación lo que se pretendía era que proporcionara un Sistema de defensa civil para la protección de la vida y de la propiedad. A pesar que dicha legislación indicaba que la estructura organizativa a desarrollar para la defensa civil se podía utilizar para proporcionar auxilio y asistencia a otras catástrofes diferentes a las causadas por el ataque enemigo, estaba centrada principalmente en el ataque enemigo y el desarrollo de dicha defensa civil se le asignó a la Secretaría de Defensa.

La posibilidad de utilizar la Defensa Civil para aplicar a las emergencias civiles se institucionalizó en una doctrina dual o de la doble imposición, pero esa dualidad estaba enmarcada dentro de la aplicación de la planificación militar a las emergencias civiles. En esta normativa se conoció la teoría dual o de la doble imposición: Esta teoría consiste, dentro del ámbito de la defensa civil, en aplicar el mismo método para dos situaciones distintas:

- Para reducir los efectos de situaciones resultantes de la guerra.
- Para la atención de los desastres naturales o antrópicos.

Por su parte en México, debido a las consecuencias catastróficas del sismo de 1985, surgieron diversas iniciativas para crear una institución que estudiara los aspectos técnicos de la prevención de desastres. Por un lado, el Gobierno Federal emprendió la tarea de establecer el Sistema Nacional de Protección Civil identificado con las siglas SINAPROC. Integrado por un conjunto de instrumentos institucionales, técnicos, científicos y organizativos, públicos y privados que deben responder, desde el ámbito de su competencia, por la tarea de prevenir, evitar o reducir los efectos de los desastres.

Este sistema tiene como instrumentos de coordinación a los comités locales de emergencias en todos los municipios y a los comités regionales de emergencias en departamentos. Por lo tanto el comité local de emergencia es la instancia que representa el nivel municipal, integrado por instrumentos institucionales, técnicos

científicos y organizativos, públicos y privados para responder, desde el ámbito de su competencia, por la tarea de evitar o reducir los efectos de los desastres.

Por otra parte, el gobierno de Japón ofertó su apoyo para mejorar los conocimientos existentes en relación con la prevención de desastres sísmicos. Finalmente, la Universidad Nacional Autónoma de México UNAM decidió impulsar a su personal académico de alto nivel para que se dedicara a actividades de investigación y desarrollo en prevención de desastres.

Las tres iniciativas concurren en la creación, el 19 de Septiembre de 1,988, del Centro Nacional de Prevención de Desastres: CENAPRED; con carácter de órgano administrativo desconcentrado, jerárquicamente subordinado a la Secretaría de Gobernación. Con el apoyo económico y técnico del Japón se construyeron las instalaciones del Centro; la UNAM aportó el terreno para su construcción y proporciona personal académico y técnico especializado. La Secretaría de Gobernación provee los recursos para su operación.

El CENAPRED fue inaugurado el 11 de mayo de 1990. Cuyo objetivo principal en el marco del SINAPROC, es promover la aplicación de las tecnologías para la prevención y mitigación de desastres; impartir capacitación profesional y técnica sobre la materia, y difundir medidas de preparación y autoprotección entre la sociedad mexicana expuesta a la contingencia de un desastre. Sus funciones sustantivas son: investigación, capacitación y difusión.

La creación y el desarrollo del CENAPRED fueron posibles gracias al apoyo del Gobierno de Japón. En el inicio de su operación se estableció un convenio de cooperación técnica y se instaló una misión de expertos japoneses, quienes colaboraron en el centro de su fundación. La cooperación técnica consistió en: Envío de expertos japoneses para la planeación y la ejecución de proyectos conjuntos, capacitación de personal del CENAPRED en Japón y donación de equipo.

Ambas instituciones realizan proyectos de investigación conjunta; además, la UNAM participa en el comité técnico asesor del CENAPRED. El convenio firmado por ambas instituciones asegura que personal académico universitario de alto nivel contribuya en las actividades de investigación, capacitación y difusión que aquí se emprenden.

Posteriormente los Comités Científicos Asesores del Sistema Nacional De Protección Civil SINAPROC se crearon por acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación, el seis de junio de 1995, como órganos técnicos de consulta en la prevención de desastres originados por fenómenos de origen geológico, hidro-meteorológico, químico, sanitario y socio organizativo.

Cada comité está formado por un conjunto de profesionistas dedicados al estudio de algún tipo de fenómeno perturbador, por lo que cuentan con la capacidad técnica y científica para emitir juicios respecto del origen, evolución y consecuencias de dichos fenómenos. Su función es emitir opiniones y recomendaciones sobre el origen, evolución y consecuencias de los fenómenos perturbadores, a efecto de inducir técnicamente la toma de decisiones para la prevención y auxilio de la población ante

una contingencia. Dentro de sus actividades están las de llevar a cabo el monitoreo y seguimiento de los fenómenos perturbadores con la finalidad de pronosticar calamidades. La actividad, tiempo y conocimientos que aportan los integrantes de estos comités, son en forma honorífica. Los comités que han trabajado desde 1996 son:

- Comité científico asesor sobre fenómenos perturbadores de carácter geológico
- Comité científico asesor sobre fenómenos perturbadores de carácter hidrometeorológico
- Comité científico asesor sobre fenómenos perturbadores de carácter químico
- Comité científico asesor sobre fenómenos perturbadores de carácter sanitario
- Comité científico asesor sobre fenómenos perturbadores de ciencias sociales
- Comité científico asesor del volcán Popocatépetl

Muchos son los organismos, instituciones y proyectos que se han formado a nivel mundial y que tienen que ver con la prevención de desastres, entre ellos se encuentran los siguientes:

- CEPREDENAC

“El Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central CEPREDENAC, es un organismo regional de carácter intergubernamental,

perteneciente al Sistema de Integración Centro Americano SICA, como secretaría especializada.”¹⁸

Ha sido creado por leyes nacionales en los países de Centroamérica, con el mandato de promover actividades, proyectos y programas que conduzcan a la reducción de riesgos a desastres que provoquen pérdidas humanas y económicas causadas por los factores socio-naturales.

Este centro promueve y coordina la cooperación internacional y el intercambio de información, experiencias y asesoría técnica y científica en materia de prevención, mitigación, atención y respuesta de desastres. Asimismo, sistematiza y registra la información relacionada con la prevención, mitigación, respuesta, impacto y recuperación de desastres, en forma dinámica, interactiva y accesible, a nivel regional. De acuerdo con las decisiones tomadas por la junta directiva en su proceso de diálogo regional, así como en los lineamientos del marco estratégico del Plan Regional de Reducción de Desastres PRRD, bajo los principios que orientan las políticas, planes, estrategias y proyectos de CEPREDENAC.

El CEPREDENAC nació en 1988, como una instancia para la promoción de la cooperación regional en la prevención de los desastres. La conformación de su instancia directiva, integrada por dos representantes por país, reflejó desde un inicio el equilibrio en cada país, entre la participación de dos vertientes: la de organismos de respuesta y la de instituciones técnico-científicas.

¹⁸ www.cepredenac.org

- DIRDN

La Asamblea General de las Naciones Unidas aprobó declarar a partir de 1990 el Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales DIRDN, con el fin de promover la mitigación de los riesgos mediante la incorporación de la prevención de los desastres en el desarrollo económico y social en todas las naciones del mundo.

- La Red

La red de estudios sociales de prevención de desastres, identificada como LA RED, fue constituida en la ciudad de Limón, Costa Rica, en agosto de 1992 por miembros de 10 instituciones de México, Costa Rica, Perú, Colombia, Ecuador, Brasil y Canadá, cuyo quehacer consiste en la investigación sobre la prevención y manejo de desastres en América Latina desde una perspectiva social. El objetivo central de LA RED es contribuir a fortalecer los vínculos entre investigadores de la región, impulsando la investigación comparativa dentro de un marco interdisciplinario y creando instrumentos de difusión y divulgación de la investigación a los diferentes actores en los campos académicos, científicos, técnicos y políticos.

- CONRED

Aunado al propósito de atender y apoyar en la rehabilitación por los daños derivados de los efectos de los desastres, establecido en el Artículo uno del Decreto 109-96 del Congreso de la República de Guatemala, que da origen a la creación de la

Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres CONRED, por medio de esta disposición, se fundamenta el compromiso existente de establecer una estrategia de coordinación institucional que permita dar soporte al manejo de emergencias o desastres. La CONRED, es la instancia jurídicamente competente para coordinar los esfuerzos permanentes y congruentes en cuanto a la preparación y respuesta para hacer frente a desastres y calamidades públicas.

- CAPRADE

Fue creado en el año 2002, por una razón fundamental, que es la preservación de la vida, y en ese orden se debe establecer una demanda de nuestros pueblos ante las instancias gubernamentales para que la prevención de desastres sea consolidada.

3.4. Reseña histórica de los desastres ocurridos en Guatemala

“Los desastres han estado presentes en la historia nacional. Guatemala ha sido impactada por diferentes fenómenos naturales por su posición geográfica y su condición de vulnerabilidad. La Ciudad de Guatemala, por ejemplo, se cambió de lugar varias veces por los desastres. En 1527 la ciudad se fundó en el Valle de Almolonga en las faldas del Volcán de Agua, pero un deslizamiento de agua y tierra desde el volcán incidió en las autoridades para cambiarla de lugar. En 1543 la ciudad se traslada al Valle de Panchoy, actualmente Antigua Guatemala, en donde estuvo doscientos treinta años hasta que fue destruida por los terremotos de Santa Marta en 1773. Para reducir

el riesgo a ser destruida por otro terremoto, se traslada la Ciudad de Guatemala en 1777 al Valle de la Ermita, en donde está actualmente.”¹⁹

3.4.1. Desastres ocasionados por erupciones volcánicas

Nuestro país, Guatemala, cuenta con 37 volcanes, varios de ellos activos. De los volcanes inactivos, uno de los más importantes por su majestuosa belleza es el volcán de Agua, tiene una altura de 3,766 metros sobre el nivel del mar. En cuanto a los activos, sobresale el volcán de Pacaya y el volcán de Fuego.

El volcán de Pacaya cuenta con una altura de dos mil 550 metros sobre el nivel del mar, es común ver salir humo de sus dos cráteres; Este volcán está activo, constantemente expeliendo humo, arena y ceniza. Aún en las cercanías al cráter puede sentirse el vapor emanar de algunas piedras de tonos rojizos.

El volcán de Fuego, de tres mil 763 metros sobre el nivel del mar, es el más activo no sólo de Guatemala, sino de Centro América, como lo podría sugerir su nombre cakchiquel Chigag, que significa dónde está el fuego. Constantemente humeante, muchas veces arrojando ceniza, y con erupciones registradas en 1974 y en julio de 2007. Según los registros, la eyección de ceniza ha llegado hasta Honduras y a El Salvador. Hace poco más de ocho años surgió un temor de erupción, aunque sólo arrojó ceniza y movimientos sísmicos en los alrededores del volcán.

¹⁹ Gobierno de Guatemala, Vicepresidencia de la República. **Programa Nacional de Prevención y Mitigación ante Desastres 2009-2011**. Pág. 4.

3.4.2. Movimientos sísmicos

La existencia de volcanes se relaciona con la fricción entre placas continentales y la presión que entre estas se genera. A Centro América la recorre la Sierra Madre, el complejo de montañas y volcanes, detalles que caracterizan a Guatemala.

Guatemala cuenta con tres zonas generadoras de sismos. De alto nivel sísmico, es la zona Benioff alojada hacia la región noreste originada por el choque entre la placa de Cocos, contra y debajo de la placa del Caribe, llamada también falla del Motagua, causante del terremoto de 1976. La segunda se halla a lo largo de la región montañosa. La tercera es la falla que bisecta al país de este a oeste.

Cabe destacar la importancia de la falla que produjo el terremoto de 1976 para investigadores norteamericanos radica en su similitud con la falla de San Andrés, California. Viéndolo de manera global, Guatemala se encuentra en el Cinturón de Fuego, toda una línea de fricción entre placas, muchas de ellas de subducción.

3.4.3. Terremotos históricos

Desde la conquista y construcción española, el primer terremoto registrado en Guatemala ocurre en el año de 1526. En 1541 ocurre otro terremoto, aunado a dos días de lluvias que produjeron deslaves, destruyen la capital forzando su traslado. La capital en su nueva locación vuelve a sufrir varios terremotos. Hay un mínimo de 28 terremotos

como tales, aún más movimientos sísmicos. En 1917 y 1918 ocurren los primeros terremotos fuertes del siglo XX.

En realidad fue una seguidilla de sismos, cuatro de ellos fuertes y en definitiva destructivos. Se registró el primero el 17 de Noviembre de 1917. El 25 de diciembre de 1917, poco después de las 10 de la noche empiezan movimientos que empiezan a destruir la capital; se calma al amanecer. El segundo importante ocurre el 29 de Diciembre. El tres de enero ocurre el tercero más fuerte, y el último ocurre el 24 de enero de 1918. Un mes de sismos que destruyen al país. Aparte están los terremotos locales por movimientos de fallas.

- Terremoto de 1976

El último terremoto importante en Guatemala fue el ocurrido el cuatro de febrero de 1976. En esa ocasión 17 de 22 departamentos sufrieron destrucciones considerables. Está registrada una magnitud de siete punto grados en la escala Richter. Se produjo una ruptura de superficie de casi 300 kilómetros, y un desplazamiento de 325 centímetros; el promedio es de 100 centímetros.

Alrededor de 25 mil personas fallecieron y más de un millón quedaron sin hogar. El presidente de turno fue el General Kjell Eugenio Laugerud García y fue quien hizo lo posible en levantar el país. La duración de este terremoto fue de 30 a 40 segundos, teniendo un primer movimiento vertical seguido de uno horizontal.

3.4.4. Huracán Mitch

El huracán Mitch fue uno de los ciclones tropicales más poderosos y mortales que se han visto en la era moderna, teniendo una velocidad máxima de vientos sostenidos de 290 kilómetros por hora. Mitch pasó por América Central del 22 de octubre al cinco de noviembre en la temporada de huracanes en el Atlántico del año 1998. También causó miles de millones de dólares en pérdidas materiales.

El huracán Mitch se formó en el oeste del mar Caribe el 22 de octubre, y después de pasar por condiciones extremadamente favorables, alcanzó rápidamente la categoría cinco, en la escala de huracanes Saffir-Simpson. Después de desplazarse hacia el suroeste al mismo tiempo que se debilitaba, el huracán golpeó Honduras como un huracán de categoría menor. Se movió a través de Centroamérica hasta alcanzar la bahía de Campeche para finalmente golpear Florida como una tormenta tropical.

Debido a su lento movimiento entre el 29 de octubre y el tres de noviembre, Mitch dejó cantidades históricas de precipitaciones en Honduras, Guatemala y Nicaragua, con informes no oficiales de hasta 1900 milímetros.

Las muertes ocasionadas por las catastróficas inundaciones lo hicieron el segundo huracán más mortífero del Atlántico, cerca de 11 mil personas murieron y alrededor de ocho mil permanecían desaparecidas a finales del año 1998. Las inundaciones causaron daños extremos, estimados en cinco mil millones de dólares.

3.4.5. Huracán Stan

El Huracán Stan fue la decimoctava tormenta tropical y el décimo huracán de la temporada de huracanes del océano Atlántico en el año 2005. Stan fue la segunda tormenta de la literal S, desde que el sistema de denominaciones de huracanes comenzó, el otro fue la tormenta tropical Sebastián de 1995.

Fue una tormenta relativamente fuerte que, mientras se estableció como huracán de Categoría uno en la escala de huracanes Saffir-Simpson, durante un corto período de tiempo, causó inundaciones y desprendimientos en los países centroamericanos de Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, además Haití, y el sur de México, durante los días tres, cuatro y cinco de octubre del año 2005. Ocasionó por lo menos mil seiscientos veinte muertes, un número similar al producido por el Huracán Katrina, y muchos más desaparecidos. En un momento, fuentes oficiales informaron que el número de muertes aumentaría posiblemente hasta bien pasados los dos mil, aunque el número total de fallecidos es probable que nunca se conozca debido al alto grado de descomposición de los cadáveres que quedaron debajo el barro.

Un ejemplo de esta descripción es la aldea de Panabaj, en el departamento guatemalteco de Sololá, que fue destruida completamente por las riadas de lodo. Stan fue comparado con el Huracán Diana del año 1990, Huracán Cesar-Douglas del año 1996, al Huracán Pauline del año 1997 y con el Huracán Mitch del año 1998; a pesar que fue descrito en los países de América Central como una tormenta tropical, pues esa era su intensidad cuando afectó esa zona.

Los territorios más afectados fueron Guatemala y El Salvador, países en los que se produjeron el mayor número de fallecidos, y donde decenas de comunidades y pueblos quedaron completamente aislados.

En Guatemala, donde el setenta y cinco por ciento del territorio resultó afectado, una de las principales comunidades dañadas fue el municipio de Santiago Atitlán, del departamento de Sololá, un importante destino turístico donde un grave corrimiento de tierra produjo decenas de víctimas. También una aldea situada en la falda del volcán Tacaná, del departamento de San Marcos, fue arrasada por un alud de lodo y rocas. En México, el desbordamiento de un río en Tapachula, en el estado de Chiapas, arrasó dos mil quinientas viviendas.

Al 11 de octubre se confirmaron al menos mil quinientas personas fallecidas y hasta tres mil desaparecidas. Muchas comunidades fueron desoladas y el peor incidente parece ser el ocurrido en Panabaj, una aldea de origen Maya cerca del Lago Atitlán, en el departamento de Sololá, donde murieron muchas personas, y dejando sin vivienda a novecientas familias.

Las autoridades decidieron considerar estas aldeas como camposantos. Piedra Grande, en el municipio de San Pedro Sacatepéquez, departamento de San Marcos, también fue destruido. Inundaciones y derrumbamientos de tierra arrasaron la comunidad de un mil personas aproximadamente, y se estimó que mucha de la población de ésta comunidad, o toda, perdió la vida.

El gobierno no supo lo ocurrido en el sudoeste del país, y en particular en el departamento de San Marcos, ya que un puente muy importante fue destruido en el departamento de Quetzaltenango, que aisló a la región del resto del país.

CAPÍTULO IV

4. Normativa vigente nacional relacionada con medidas de prevención y seguridad y la importancia de las medidas de prevención y seguridad en materia de construcción, y proyecto de ley sobre seguridad humana y protección en construcciones ante incendios basado en las normas de la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego (NFPA)

4.1. Marco legal

El reconocimiento que el Estado de Guatemala hace de organizarse para proteger a la persona y la familia, manifiesto en el Artículo 1º de la Constitución Política de la República de Guatemala; adicionalmente la Ley de Orden Publico en sus Artículos 14 y 15, instituye el Estado de Calamidad Pública, como una facultad del Organismo Ejecutivo, con el fin de evitar en lo posible los daños de cualquier calamidad que azote al país o a determinada región, así como para evitar o reducir sus efectos. Tales disposiciones legales definen medidas específicas que el presidente de la República puede tomar para controlar los efectos derivados de una calamidad pública.

En lo que se refiere a leyes secundarias, el Decreto 109-96 del Congreso de la República, Ley de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres de Origen Natural o Provocado, establece en el Capítulo I, Artículo 1, Objeto de creación de la CONRED, cuyo propósito es el de prevenir, mitigar, atender y participar en la rehabilitación y reconstrucción por los daños derivados de los efectos de los desastres;

en el Artículo 3, Finalidades, literal d) establece que debe elaborar planes de emergencia de acuerdo a la ocurrencia y presencia de fenómenos naturales o provocados y su incidencia en el territorio nacional, y en el literal e) Elaborar planes y estrategias en forma coordinada con las instituciones responsables para garantizar el restablecimiento y la calidad de los servicios públicos y líneas vitales en casos de desastres. Así también, en el Reglamento general de la Ley en referencia, en el Capítulo III, Artículo 22, el cual instituye el Centro De Operaciones De Emergencia Nacional COE Nacional, como un sistema operativo.

4.1.1. Ley preliminar de urbanismo Decreto número 583

Al decretarse esta ley, se consideró que la expansión constante de las ciudades sin ninguna clase de control en su desplazamiento, iba crear una serie de problemas, obligando a las autoridades de turno dictar las medidas adecuadas e indispensables para que el desenvolvimiento de las poblaciones se lleven a cabo siguiendo los lineamientos y criterios más modernos en materia de urbanismo; además se consideró que era conveniente que los problemas de índole técnico se desligaran de los administrativos, dando la oportunidad para que las actividades de planificación urbanística se desarrollaran en planes a largo plazo, libres de toda clase de influencia y en forma que aseguren una continuidad en su aplicación, independiente de los cambios de autoridades municipales.

Esta Ley tiene por objeto el establecimiento de las normas preliminares que las municipalidades de la República deben poner en práctica en el estudio del plan

regulador de su jurisdicción, así como los trabajos iniciales básicos que ayuden a resolver en forma técnica los problemas que se presentan en el desarrollo de la planificación urbanística de las poblaciones, dentro de las áreas de influencia urbana.

4.1.2. Plan regulador de la Ciudad de Guatemala

- **Reglamento de Construcción**

Este Reglamento rige todas las actividades de construcción, ampliación, modificación, reparación y demolición de edificaciones que se lleven a cabo en la Ciudad de Guatemala y dentro del área de influencia urbana, para dar cumplimiento al Artículo 6º De la Ley Preliminar de Urbanismo, Decreto Presidencial 583.

Además, establece las normas municipales mínimas que deberán observarse en lo siguiente: A) Edificaciones de uso privado: toda construcción, ampliación, modificación, reparación y demolición de edificaciones de uso privado, queda sujeta a las disposiciones de éste Reglamento, con el objeto de salvaguardar las vidas y la salud de las personas; asegurar el buen uso y ocupación racional del terreno y las edificaciones; y satisfacer las demandas urbanísticas modernas, mediante la regulación y control de los diseños y construcción de las edificaciones. B) Edificaciones de uso público; toda construcción, ampliación y modificación de edificaciones de uso público, también queda sujeta a esta disposición, en lo que se refiere expresamente a la alineación respectiva, altura de edificios, área de estacionamiento de vehículos, ancho de banquetas y disposiciones de los servicios de aguas y drenajes.

En el capítulo relacionado, con las edificaciones inseguras o peligrosas, el propietario de una edificación cualquiera, está en la estricta obligación de mantenerla en perfecto estado, para garantizar la seguridad y vidas y bienes de las personas que la habiten o de terceros; así como la salud y tranquilidad del vecindario.

Para los efectos, en este Reglamento se consideran edificaciones inseguras o peligrosas todas aquellas que adolezcan de cualquiera de los siguientes vicios:

- a. Que no sean estructuralmente estables para los fines a que se destinan.
- b. Que constituyan riesgo de incendio.
- c. Que no tengan salidas adecuadas y en número suficiente.
- d. Que constituyan riesgo para la salud.
- e. Que por falta de mantenimiento hayan caído en desuso, abandono o desmantelamiento.
- f. Cualquiera otra razón que las haga peligrosas para la seguridad de vidas y bienes, así como para la salud y tranquilidad de sus ocupantes o de terceras personas.

4.1.3. Reglamento de Construcción, Urbanismo y Ornato para el municipio de Villa Nueva

Al entrar en vigencia este Reglamento, permite regular todas las actividades de excavación, movimiento de tierras, urbanización, nivelación, construcción, ampliación, modificación, reparación, cambio de techo, cambio de uso y demolición de toda

edificación en el municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala. Asimismo específica lo siguiente: a) Normas de diseño y construcción de edificaciones, b) Recomendaciones mínimas para el desarrollo urbano, y c) condiciones de seguridad y salubridad conforme el uso de los terrenos o edificaciones públicas y privadas.

- De las edificaciones inseguras y peligrosas

Se determina que el propietario de toda edificación está obligado a mantenerla en perfecto estado para garantizar la seguridad, la vida y los bienes de las personas que la habitan o de terceros. La Municipalidad del referido municipio podrá dictaminar, con previa inspección, sobre el peligro que para la salud y seguridad del vecindario represente una edificación y/o instalaciones, quedando a criterio de la Municipalidad las acciones a tomar.

Para los efectos de esta normativa, se consideran como edificaciones inseguras o peligrosas las que incluyan alguno de los aspectos siguientes:

- a. Que su estructura no sea estable ni compatible según los fines a que se destine.
- b. Que representen riesgo de incendio.
- c. Que no cuenten con un número suficiente de salidas o en el caso de ciertas edificaciones públicas que por el tipo de actividades que en ellas se realicen, no presentan salidas de emergencia.
- d. Que constituyan focos de contaminación ambiental.

- e. Cualquier razón que evidencie o represente un peligro a la seguridad de vidas y bienes.

- Normas de seguridad para diseño de edificios

Los propietarios de todas las construcciones excepto las viviendas unifamiliares, deberán respetar estas normas.

El ancho mínimo de las salidas será de uno punto veinte metros el cual de acuerdo a las necesidades del proyecto, se incrementará en una unidad de salida o puerta de cero punto sesenta metros de ancho.

Los pasillos o corredores tendrán un ancho mínimo de uno punto veinte metros. Se calcularán en base a una unidad o puerta de sesenta centímetros capaz de evacuar a cuarenta y cinco personas por minuto.

Las escaleras deberán tener un área de vestíbulo o descanso adicional a los pasillos con un ancho total de uno punto cinco veces el ancho del pasillo como mínimo.

El ancho mínimo de gradas será de uno punto veinte metros. Si las escaleras evacuan locales de reunión el ancho mínimo será de uno punto cincuenta metros.

El ancho máximo será de tres metros. En caso de que el cálculo requiera de un ancho mayor se usarán dos escaleras.

El tramo con largo máximo podrá salvar dos punto noventa metros de alto. Para alturas mayores se requerirá descanso, en el que tendrá la misma profundidad del ancho de las gradas. La huella mínima será de veintisiete a treinta centímetros y la contra huella máxima de doce a dieciocho centímetros; en todo caso las huellas y contrahuellas de una escalera tendrán la misma dimensión, tendrán pasamanos a una altura no menor de noventa centímetros, en toda su longitud.

El ancho de las rampas de peatones se calculará de la misma manera que se calcula el ancho de las escaleras. La pendiente máxima será de doce por ciento, el piso será antideslizante y tendrá pasamanos igual al de las escaleras.

Para edificaciones mayores de cuatro niveles, deberá ubicarse dentro de la misma, el o los módulos de ascensores.

Con la finalidad de eliminar el riesgo de incendios se exigirá:

a) Edificios de cuatro niveles o cuatro mil metros cuadrados de construcción, tendrán como mínimo un tanque de agua para uso exclusivo de la red para combatir incendios. Sin embargo en esta disposición no se precisan los accesorios que deben adherirse al tanque de agua para que sea utilizada por los bomberos, para su fácil uso.

b) Se ubicarán extintores en cada nivel próximo a los lugares de evacuación y de alto riesgo. El número de unidades necesarias. A pesar de exigirse la colocación de estos equipos, se deja a discreción el uso del agente extinguidor, para ser usado dependiendo el tipo de riesgo o clase de conato que se genere.

4.1.4. Reglamento general sobre higiene y seguridad en el trabajo

Mediante este reglamento se exigen las condiciones generales que deben cubrir los locales y ambientes de trabajo en edificios, dichas condiciones deben llenar en lo relativo a emplazamiento, construcción y acondicionamiento, los requisitos de higiene y seguridad que establecen esta normativa y otras disposiciones legales o en su defecto, los que aconseje la técnica generalmente aceptada.

En todo lo que a la superficie y cubicación los locales de trabajo deben tener las dimensiones adecuadas en cuanto a extensión superficial y cubicación de acuerdo con el clima, las necesidades de la industria y el número de laborantes que trabajen en ella.

El piso debe constituir un conjunto de material resistente y homogéneo, liso y no resbaladizo, susceptible de ser lavado y provisto de declives apropiados. En las inmediaciones de hornos, hogares y en general, toda clase de fuegos, el piso alrededor de éstos y en un radio razonable debe ser adecuado, de material incombustible y cuando fuere necesario no conductor de cambios térmicos.

Debe procurarse que toda la superficie de trabajo o pisos de los diferentes departamentos esté al mismo nivel; de no ser así, las escaleras o gradas deben sustituirse por rampas de pendiente no mayor de 15 grados para salvar las diferencias de nivel.

Los corredores o galerías que sirvan de unión entre los locales, escaleras u otras partes de los edificios y los pasillos interiores, de los locales de trabajo tanto los principales que conduzcan a las puertas de salida como los de otro orden, deben tener la anchura adecuada de acuerdo con el número de trabajadores que deba circular por ellos y las necesidades propias de la industria o trabajo.

Todos los locales de trabajo deben poseer un número suficiente de puertas, ninguna de las cuales se colocará en forma tal que se abra directamente a una escalera, sin tener el descanso correspondiente. Las escaleras que sirvan de comunicación entre las distintas plantas del edificio deben ser en número suficiente y ofrecer las debidas garantías de solidez, estabilidad, claridad y seguridad. El número y anchura de puertas y escaleras deben calcularse de tal forma que por ellos pueda hacerse la evacuación total del personal, en tiempo mínimo y de manera segura.

Pero además, las industrias que ofrecen peligro de incendio o explosión deberán estar situadas en zonas o sectores que no constituyan amenaza para la vida y tranquilidad de la sociedad. En este tema se hacen hincapié que los edificios donde estén instaladas las industrias que ofrecen peligro de incendio o explosión, deben ser de preferencia de un solo piso, de materiales incombustibles y contruidos adecuadamente para resistir el fuego, explosión o ambos a la vez.

Con relación a la calidad de construcción, ésta se determinará de acuerdo con la naturaleza de los productos que se elaboren o almacenen y las normas técnicas que contengan reglamentos especiales.

Con respecto a cada local, tendrá un número suficiente de salidas convenientemente dispuestas para caso de incendio, indicándose mediante señales, la dirección a seguir para llegar a ellas y colocándose cerca de las mismas y en sitio visible, avisos con la leyenda -salida de emergencia-. Estas puertas no deben cerrarse con llave, deben abrirse fácilmente y encontrarse libres de obstáculos de cualquier clase. No obstante, de pedirse la colocación de señalización, no se establece el color de fondo ni del pictograma que debe llevar cada una de estas, ni las dimensiones, y a cada cuantos metros deben colocarse.

Las escaleras de emergencia deben ser en números suficientes y construidas de materiales incombustibles o estar recubiertas de materiales de esta clase y deben ser provistas de barandillas y pasamanos de noventa centímetros de altura. El borde de los escalones debe protegerse con material antideslizante.

Los pasillos generales que conduzcan a las salidas deben estar libres de cualquier obstáculo. La disposición interior del local, instalaciones, corredores, escaleras, etcétera, debe responder asimismo a estas dos condiciones de holgura y ausencia de entorpecimientos para una rápida salida.

En los locales especialmente peligrosos no deben existir hornos, hogares, etcétera, ni debe efectuarse en ellos ninguna operación que requiera el empleo de un dispositivo de fuego libre.

El alumbrado debe ser eléctrico, debiendo ir las lámparas protegidas por un envoltorio de vidrio de cierre hermético y por una rejilla metálica y su instalación debe quedar a nivel de los techos o paredes. La instalación eléctrica, los interruptores y fusibles deben reunir condiciones especiales de seguridad.

Queda terminantemente prohibido en los locales de trabajo en que haya peligro de explosión o incendio, fumar o introducir fósforos o cerillos encendedores o cualquier objeto susceptible de provocar fuego libre, lo que debe ser recordado mediante carteles y su desobediencia sancionada rigurosamente.

En las industrias o trabajos que ofrezcan peligro de incendio o explosión, deben tomarse las medidas necesarias para que todo incendio en sus comienzos, pueda ser rápida y eficazmente combatido. Las medidas principales serán, según el caso:

- a) Los locales deben disponer de agua y presión y de un número suficiente de tomas o bocas de esa agua con las correspondientes mangueras con pitón.
- b) Debe disponerse de una instalación de alarma y de rociadores automáticos de extinción.
- c) Debe haber siempre, el número suficiente de extintores de incendio, repartidos convenientemente. La naturaleza del producto extintor debe ser apropiada a la clase del riesgo.
- d) Debe disponerse también de recipientes llenos de arena, de cubos, palas, piochas y cubiertas de lona ignífuga.

e) Todo el material de que se disponga para combatir el incendio debe mantenerse en perfecto estado de conservación y funcionamiento, lo cual se comprobará periódicamente.

f) Deben darse a conocer al personal las instrucciones adecuadas sobre salvamento y actuación para el caso de producirse el incendio y deben designarse y aleccionarse convenientemente, aquellos trabajadores que hayan de actuar y manejar el material extintor.

Además de las normas contenidas en el Capítulo correspondiente del Reglamento general sobre higiene y seguridad en el trabajo, las industrias que ofrezcan peligro de incendio o explosión se regirán por reglamentos especiales.

4.1.5. Acuerdo COM-030-08

El concejo municipal de la ciudad de Guatemala acordó aprobar el Reglamento que contiene el plan de ordenamiento territorial del municipio de Guatemala, bajo las siguientes consideraciones:

Que los patrones actuales de crecimiento de la Ciudad de Guatemala están caracterizados por una fuerte expansión de su superficie urbanizada y la ocupación de superficies no aptas para urbanizar, lo que incide negativamente en la calidad de vida de sus habitantes, amenazando de esa manera su desarrollo sostenible, por lo que se hace necesario establecer normas claras de ordenamiento territorial que propicien el bienestar y la convivencia armónica entre los vecinos, con la finalidad de lograr la

conservación de los recursos naturales, la reducción del riesgo de desastres, entre otros.

Dentro del marco de las políticas públicas de ordenamiento territorial se adopta reducir la incidencia de desastres, evitando la ocupación de áreas en riesgo de derrumbes, deslaves, deslizamientos, inundaciones y otras amenazas.

4.1.6. Evaluación del Código por viento y Código sísmico

Dentro del contexto de las normativas relacionadas con las normas de seguridad en la construcción de edificaciones se elaboró el documento titulado: Normas Estructurales de Diseño y Construcción Recomendadas para la República de Guatemala. Este documento fue elaborado por un comité técnico constituido en 1986, bajo la supervisión del Ministerio de Comunicaciones, Transporte y Obras Públicas del Gobierno de la República de Guatemala.

En su contenido, se resalta lo relacionado con el gran esfuerzo que fue hecho en 1987 y 1988 por un grupo muy calificado de ingenieros estructurales en ejercicio, para producir un amplio documento que abarcara todos los aspectos del diseño de edificaciones y otras estructuras. Sin embargo, el esfuerzo no llegó muy lejos. La edición de esta Norma fue redactada nuevamente en 1996 pero, lamentablemente, tiene un considerable número de vacíos. Da una muy buena guía de lo que el comité sintió que eran los temas necesarios a ser cubiertos por un código moderno, pero

simplemente faltan muchas secciones y no se ha prometido ningún calendario para su inclusión en una futura versión del documento.

Los objetivos de desempeño se presentan como: a) la salvaguardia contra la pérdida de vida y para reducir la posibilidad de daños físicos a las personas; b) proveer o suministrar un mínimo de calidad estructural de tal manera que la integridad de la facilidad que está siendo sometida a cargas frecuentes y permanentes, pueda ser preservada y c) proveer protección contra daños directos o indirectos causados por los agentes naturales adversos. Las cargas permanentes y frecuentes incluirán carga muerta, carga viva y presiones laterales. Los agentes naturales adversos considerados son terremotos, inestabilidad en terrenos con pendiente, actividad volcánica y meteorológica así como acciones ambientales.

Aunque el código fue adoptado por la comunidad de Ingenieros Estructurales de Guatemala en 1996 cuando el documento de referencia ya estaba desactualizado. Esta evaluación ha revelado que las previsiones actuales de Guatemala necesitan ser actualizadas rápidamente.

4.1.7. Ley Orgánica del Benemérito Cuerpo Voluntario de Bomberos de Guatemala

Está establecido en el artículo 18 de la Ley Orgánica del Benemérito Cuerpo Voluntario de Bomberos de Guatemala, Decreto Número 81-87 del Congreso de la República, el cual contiene en su parte conducente lo siguiente: Se integrará el Consejo de Seguridad y Prevención del Benemérito Cuerpo Voluntario de Bomberos de Guatemala

como un órgano interno de supervisión y vigilancia de la seguridad en el diseño, construcción, equipamiento, ocupación y funcionamiento de las edificaciones, a fin de que reúnan las condiciones de seguridad y fácil desocupación en casos de pánico, incendio, temblores, terremotos, etc. adoptando las medidas de seguridad necesarias para la protección de la vida y propiedades.

El funcionamiento y desarrollo de este Consejo se regirá por las disposiciones legales y reglamentarias necesarias aprobadas por el Organismo Legislativo y por resoluciones que tendrán fuerza de ley. A pesar de haber entrado en vigencia esta Ley el 19 de noviembre de 1987, esta disposición no ha sido emitida por el Congreso de la República, lo cual de haber sido así, ésta institución al tener dicho respaldo legal, estuviera vigilante en cuanto a la aplicación de la normativa, y especialmente fuera garante en cuanto a las medidas de seguridad y prevención que se debieran de incluir en las construcciones de edificaciones en nuestro país.

Asimismo, el cuerpo legal anteriormente citado indica en el Numeral 4º del Artículo 2º que, el Benemérito Cuerpo Voluntario de Bomberos de Guatemala tiene competencia de revisar y emitir certificados de seguridad a nivel nacional.

Pero además, esta misma norma en el Numeral 4º del Artículo 3º se refiere a que la institución que regula, en cuanto a su discrecionalidad funcional goza de independencia necesaria para el cumplimiento de sus fines, especialmente en lo relativo con su Naturaleza de organización que es eminentemente técnica, en los aspectos de prevención y combate de incendios lo que determina sus funciones de organización.

4.1.8. Decreto número 42-2001 Ley de Desarrollo Social

La Ley en referencia establece en una de sus secciones la política de desarrollo social y población en materia de dinámica y ubicación de la población en zonas de riesgo, y señala que La Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia realizará estudios y diagnósticos actualizados sobre la dinámica y ubicación de la población en zonas de riesgos naturales, para que, en coordinación con las instituciones y dependencias involucradas en la materia, se consideren criterios demográficos y geofísicos para la definición de estrategias de prevención y atención a la población, con énfasis en la que habite en asentamientos precarios y vulnerables ante desastres; dicha secretaría en coordinación con la Coordinadora Nacional de Reducción de Desastres, el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, los Fondos Sociales y el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, desarrollará, en una estrategia de protección social para la población en caso de desastre y calamidad pública en cumplimiento de lo estipulado en la Constitución Política de la República.

4.1.9. Plan nacional de respuesta ante desastres

La Secretaría Ejecutiva de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres - SE-CONRED- como institución rectora en la coordinación de todos los esfuerzos del Estado guatemalteco, con base en las políticas institucionales, implementó estrategias, programas y proyectos cuya meta es consolidar un Sistema Nacional Multisectorial de Gestión para la Reducción de Riesgos a Desastres. Como parte de este proceso se

desarrollo la actualización el Plan Nacional de Respuesta, el cual reestructura los Sectores funcionales que dan paso a la actualización de la organización y el funcionamiento del Centro de Operaciones de Emergencia.

El Plan Nacional de Respuesta, es el reflejo, organizativo, técnico y operativo de las actividades de todos los organismos y entidades que componen el sistema, para reaccionar adecuadamente ante emergencias o desastre haciendo que la respuesta sea un medio para la recuperación. Dicho instrumento se fundamenta sobre la base de la coordinación interinstitucional, respeta las competencias institucionales y promueve un acción conjunta para responder ante situaciones que demanden una respuesta colectiva. Es importante resaltar que el Plan Institucional de Respuesta -PIR- de la SE-CONRED es la base para la activación del Plan Nacional de Respuesta, lo cual facilita el trabajo de todos sus componentes y actividades que buscan evitar o reducir el impacto de un desastre. Este Plan contempla la estructura organizacional y las funciones con base a la naturaleza de cada una de las instituciones que integran los sectores funcionales, así como las áreas de trabajo en las que se divide para el buen desempeño y una eficaz y eficiente respuesta ante cualquier emergencia o desastre.

- Alcances del plan nacional de respuesta ante desastres

El plan nacional de respuesta ante desastres en Guatemala comprende y dirige las acciones de apoyo a los niveles regional y departamental siempre que excedan su capacidad de respuesta. El plan establece la siguiente metodología de acción:

- Establece las acciones que debe realizar la coordinadora nacional, para apoyar a las autoridades que integran las coordinadoras regionales y departamentales en caso de emergencia o desastre.
- Define las funciones y responsabilidades de los sectores funcionales del nivel nacional en caso de emergencia o desastre.
- Establece los mecanismos básicos de coordinación para manejar adecuadamente las emergencias o desastres.
- Define los lineamientos generales para que las coordinadoras regionales, departamentales y municipales elaboren sus planes de respuesta jurisdiccionales y por evento.

4.2. Proyecto de ley sobre seguridad humana en Construcciones ante Desastres y protección en construcciones ante incendios basado en las normas de la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego (NFPA)

4.2.1. Asociación Nacional de Protección contra el Fuego (NFPA)

La National Fire Protection Association reconocida por sus siglas en inglés como NFPA, es una organización creada en Estados Unidos de Norte América, encargada de crear y mantener las normas y requisitos mínimos para la prevención contra incendios, capacitación, instalación y uso de medios de protección contra incendio, utilizados tanto por bomberos, como por el personal encargado de la seguridad. Sus estándares

conocidos como National Fire Codes recomiendan las prácticas seguras desarrolladas por personal experto en el control de incendios.

La NFPA se formó en 1896 por la iniciativa de un grupo de representantes de compañías de seguros, con el propósito de normalizar el nuevo y creciente mercado de sistemas de extinción de incendios basado en rociadores automáticos, sprinklers en inglés. El ámbito de aplicación de la NFPA, creó la influencia necesaria para la inclusión de estos sistemas en todos los aspectos de diseño de edificios y en su construcción. En sus inicios la organización estuvo conformada casi exclusivamente por representantes de las compañías de seguros, con escasa representación de sectores industriales. Esto cambió en 1904 para permitir que las industrias, otras personas y sectores participasen activamente en el desarrollo de las normas promulgadas por la NFPA. El primer departamento de bomberos en estar representado en la NFPA, fue el de la ciudad de Nueva York en 1905. Hoy en día, la NFPA, incluye a representantes de muchos departamentos de bomberos, de las compañías de seguros, de la industria manufacturera, asociaciones, sindicatos, organizaciones comerciales, e incluso de particulares. Los códigos, normas, prácticas recomendadas y guías de la NFPA, son desarrollados a través de procesos de desarrollo de normas por consenso, aprobados por el Instituto Americano de Estándares Internacionales -American National Standards Institute, ANSI identificado por sus siglas en inglés-. “En este proceso se reúnen voluntarios que representan variados puntos de vista e intereses, con el fin de lograr consenso en temas de incendio y otros temas de seguridad.”²⁰ Debido a que la NFPA administra dicho proceso y establece las reglas para promover la equidad en el logro

²⁰ National Fire Protection Association. **Código de Seguridad Humana Norma NFPA 101**. Pág. 3.

del consenso, no prueba, evalúa o verifica independientemente la exactitud o la validez de cualquier dictamen contenido en sus códigos y normas.

En la actualidad, países del istmo centroamericano, como son, El Salvador, Costa Rica y Panamá, han adoptado por referencia normas de la NFPA, para que sendos cuerpos de bomberos puedan actuar bajo este respaldo, como se describe a continuación:

- Norma salvadoreña NSO 75.04.11.05, fechada el 26 de octubre de 2004.
- Reglamento técnico general sobre seguridad humana y protección contra incendios, emitido en San José de Costa Rica, el 10 de enero de 2005, y publicado en La Gaceta Diario Oficial, el lunes 17 de enero del 2005.
- Resolución número 725, emitida el 12 de julio de 2006, por el Ministerio de Obras Públicas de la República de Panamá, a través de la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura, publicada el lunes 23 de octubre de 2006, en la Gaceta Oficial Digital

4.2.2. Origen y Desarrollo de la norma NFPA 101

El Código de Seguridad Humana tuvo su origen en el trabajo del Comité sobre Seguridad Humana de la NFPA, el cual fue designado en 1913. Durante los primeros años de su existencia, dicho el Comité dedicó su atención al estudio de los incendios notables que involucraron la pérdida de vidas y en analizar las causas de estas pérdidas de vidas. Este trabajo llevó a la preparación de normas para la construcción de

escaleras, escaleras de incendio, etcétera, para simulacros de incendio en varias ocupaciones, y para la construcción y disposición de las instalaciones de las salidas en fábricas, escuelas y otras ocupaciones. Estos informes fueron adoptados y publicados con el título de, escaleras externas para salidas de incendio, en 1916 y protección contra incendios de los trabajadores fabriles, en 1918; estos documentos sirvieron como base para el Código actual.

“Después del incendio de Coconut Grove Night Club de Boston en 1942, en el que murieron 492 personas, la atención nacional se enfocó en la importancia de salidas adecuadas y los aspectos relacionados con la seguridad contra incendio.”²¹ La serie de incendios de hoteles en 1946, los cuales causaron los siguientes saldos: La Salle, Chicago, 61 muertos; Canfield, Dubuque, 19 muertos; y Winecoff, Atlanta, 119 muertos; estimularon aún más la atención pública respecto a la importancia de las salidas.

El título del Código fue cambiado, de Código de Salidas de Edificios a Código de Seguridad Humana.

Como ha quedado demostrado en la presente investigación, en la República de Guatemala los riesgos ante los desastres ya enumerados son inminentes, lo que dificultaría a las personas resguardar su integridad física al momento de suscitarse alguno de estos eventos en edificaciones con precarias condiciones de seguridad; además en el país no existe la normativa que contenga las reglas de aplicación general

²¹ National Fire Protection Association. **Ob. Cit.:** Pág. 5.

en materia de construcción, para la prevención de incendios y medidas de seguridad en caso de catástrofes, por esa razón se plantea el siguiente proyecto de ley, basado en las normas de la NFPA, que son las que se pueden adoptar por referencia para realizar las inspecciones y emitir las respectivas certificaciones de seguridad y habitabilidad de una edificación.

Que ante la falta de vigilancia del estricto cumplimiento de las normas de la NFPA, que se pretenden adoptar por referencia en el instrumento legal que se sugiere, sean asignadas las correspondientes funciones al Consejo de seguridad y prevención del Benemérito Cuerpo Voluntario de Bomberos de Guatemala, para su estudio, adaptación y aplicación.

Como propuesta, se hace un proyecto de ley, contenido en la parte de anexos de este informe, en el **anexo B**.

CONCLUSIONES

1. No existe en la legislación guatemalteca un marco normativo específico de aplicación general, que regule los requerimientos básicos en materia de prevención y seguridad, como medidas mínimas necesarias que deben ser contempladas al momento de planificar y construir cualquier edificación en Guatemala.
2. No hay instituida una entidad con las facultades para supervisar, controlar y actualizar todas las medidas de seguridad de las edificaciones en Guatemala y que exija su aplicación durante las etapas de planificación, construcción y ocupación, y de revisar el mantenimiento constante del equipo de seguridad y las vías de evacuación seguras, con el objeto de garantizar la vida de las personas.
3. En Guatemala se da mayor énfasis a la coordinación interinstitucional de la emergencia post suceso catastrófico, mediante acciones reactivas a eventos naturales o causados por el hombre y se ha regulado extensamente a través de leyes, reglamentos y disposiciones municipales, en materia de urbanismo.

RECOMENDACIONES

1. La Universidad de San Carlos de Guatemala presente para su trámite, iniciativa de ley al Congreso de la República, del proyecto denominado Ley General Sobre Seguridad Humana en Construcciones ante Desastres y Protección en Construcciones ante Incendios, la que tendrá por objeto contener aspectos de seguridad de orden general, aplicables en toda planificación de construcción de edificaciones destinadas a la ocupación de personas, proyecto que se encuentra incluido en el presente trabajo.
2. En un plazo no mayor de seis meses debe ser constituido el Consejo de Prevención y Seguridad del Benemérito Cuerpo Voluntario de Bomberos de Guatemala, con el fin de funcionar como un ente de supervisión que garantice la aplicación de medidas de seguridad necesarias en todas las fases de construcción de las edificaciones en Guatemala.
3. El Benemérito Cuerpo Voluntario de Bomberos de Guatemala, de conformidad con el Artículo 9, Numeral romano XI de su Ley Orgánica, Decreto Número 81-87 del Congreso de la República, debe emitir el Reglamento de Disposiciones Técnicas Generales Sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendios, adoptando como referencia la normativa de la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego NFPA, para ser aplicado como norma de carácter proactivo por el Consejo de Prevención y Seguridad que sea constituido.

ANEXOS

ANEXO A

Objetivos de la prevención en las diferentes fases de un desastre

Niveles de prevención	Primario	Secundario	Terciario
Fases del desastre	Antes	Durante	Después
Objetivos básicos	Transformar la situación de riesgo a fin de impedir su concreción	Mitigación de efectos sobre las personas, el hábitat, los recursos productivos y la infraestructura.	Superación de las secuelas del desastre
Acciones específicas y coordinadas, se hace referencia sólo algunas, a modo de ejemplo	<p>Relacionadas principalmente con las amenazas: Detección y evaluación.</p> <p>Eliminación o control de amenazas socio naturales y antrópicas.</p> <p>Regulación efectiva del uso del suelo Implementación de sistemas de alerta temprana</p> <p>Relacionadas principalmente con la vulnerabilidad: Eliminación, reducción, control de factores de vulnerabilidad</p>	<p>Evacuación, rescate, albergue, alimentación, etc. de personas damnificadas o en peligro.</p> <p>Atención paramédica, médica y psicológica de urgencia.</p> <p>Rehabilitación: diversas actividades destinadas a reducir los efectos destructores del evento irruptor, especialmente en los servicios básicos, producción y transportes.</p> <p>Otras formas de respuesta organizada.</p>	<p>Reconstrucción.</p> <p>Programas de salud mental.</p> <p>Reorganización del aparato socio productivo.</p>

ANEXO B

PROYECTO DE LEY

Ley General Sobre Seguridad Humana en Construcciones ante Desastres y Protección en Construcciones Ante Incendios.

Artículo 1º -**Objeto.** La presente norma contiene aspectos de orden general sobre seguridad humana en construcciones ante desastres y protección contra incendios. El mismo es de aplicación obligatoria en todo proyecto de construcción de obra civil, edificación existente o cualquier lugar destinado a la ocupación de personas sea esta temporal o permanente.

Artículo 2º -**Consejo de Seguridad y Prevención.** Se crea el Consejo de Seguridad y Prevención del Benemérito Cuerpo Voluntario de Bomberos de Guatemala, como un órgano interno de supervisión y vigilancia de la seguridad en el diseño, construcción, equipamiento, ocupación y funcionamiento de las edificaciones, a fin de que reúnan las condiciones de seguridad y fácil desocupación en casos de pánico, incendio, sismo, o cualquier desastre; adoptando las medidas de seguridad necesarias para la protección de la vida y propiedades, vigilando el estricto cumplimiento de tales disposiciones.

El Consejo de Seguridad y Prevención estará presidido por un representante del Presidente Comandante Primer Jefe, el que deberá ser profesional en la Arquitectura o en la Ingeniería, estará integrado por un vocal del Directorio Nacional, el jefe del

Departamento de Seguridad y Prevención, un Ingeniero Civil, un Ingeniero electricista, un profesional en Instalaciones de Gases, un profesional en Equipo de Extinción de Incendios, un profesional en Redes de Distribución de Agua, y por lo que en el futuro sean necesarios para el mejor desenvolvimiento de sus funciones y dar cumplimiento a la presente normativa.

Artículo 3º -**Disposiciones Complementarias.** El Benemérito Cuerpo Voluntario de Bomberos de Guatemala, mediante disposiciones del Directorio Nacional dictará el Reglamento de Disposiciones Técnicas Generales Sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendios a que se refiere esta Disposición y será ratificado en Sesión Ordinaria o Extraordinaria de la Junta Nacional de Oficiales. Las versiones surgidas por las revisiones anuales que se realicen serán aprobadas por el Directorio Nacional.

Artículo 4º -**Adopción por Referencia de la normativa NFPA.** Como complemento a esta disposición, El Benemérito Cuerpo Voluntario de Bomberos de Guatemala, adoptará por referencia, las normas de la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego, National Fire Protection Association, NFPA por sus siglas en inglés, organismo internacional especializado en la materia, para la elaboración del Reglamento de Disposiciones Técnicas Generales Sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendios.

Artículo 5º -**Excepciones a la normativa.** El Cuerpo Voluntario de Bomberos dictará e incorporará dentro del Reglamento de Disposiciones Técnicas Generales Sobre

Seguridad Humana y Protección Contra Incendios, las excepciones de aplicación de aquellas normas, capítulos o artículos cuyo contenido no sea posible aplicar en el país, debido a imposibilidad técnica o por estar en contraposición de leyes, decretos o reglamentos previamente establecidos.

Artículo 6º -**Acceso a la información.** El Reglamento de Disposiciones Técnicas Generales Sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendios estará a disposición para consulta en el Departamento de Seguridad y Prevención del Cuerpo de Bomberos Voluntarios, en las Compañías de Bomberos Voluntarios de todo el país, en la biblioteca de la Universidad de San Carlos de Guatemala. El paquete normativo de la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego (NFPA), estará a disposición para consultas en el Departamento de Seguridad y Prevención del Cuerpo Voluntario de Bomberos y en la biblioteca de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Reglamento de Disposiciones Técnicas Generales Sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendios

Artículo 1º -**Objeto.** El presente Reglamento de Disposiciones Técnicas regula los aspectos generales sobre seguridad humana y protección contra incendios. Las mismas son de aplicación obligatoria en todo proyecto de construcción de obra civil, edificación existente o cualquier lugar destinado a la ocupación de personas sea esta temporal o permanente, que estará bajo la supervisión y vigilancia del Consejo de Seguridad y Prevención.

Artículo 2º -**Normas complementarias.** Para la elaboración del presente Reglamento el Benemérito Cuerpo Voluntario de Bomberos de Guatemala adoptará como referencia las siguientes normas: NFPA 10, Norma de rociadores contra incendios; NFPA 14, Norma para la Instalación de Sistemas de mangueras y tubo vertical; NFPA 15, Norma para la pulverización de agua para los sistemas fijos de protección contra incendios; NFPA 20, Norma de sistemas de bombas estacionarias contra incendios; NFPA 22, Norma para los depósitos de agua para protección contra incendios; NFPA 58, Código de Gas Licuado de Petróleo; NFPA 72, Código para Alarmas de Incendio; NFPA 101, Código de seguridad humana; NFPA 291, Práctica recomendada para el Fuego de Flujo de ensayo y marcación de Hidrantes. Dichas normas serán de acatamiento obligatorio en el diseño de nuevas edificaciones, remodelación de edificios, diseño e instalación de sistemas contra incendios tanto de protección activa como pasiva, inspecciones de seguridad y en la organización de eventos en los cuales se proyecte una concentración superior a las 50 personas.

Artículo 3º -**Actualización del Reglamento de Disposiciones.** Se delega al Consejo de Seguridad y Prevención para la revisión anual de este instrumento, con la finalidad de actualizarlo, de conformidad con las versiones más recientes de las normas NFPA que surjan posteriores a la entrada en vigencia del presente Reglamento; luego lo pondrá a disposición de la Junta Nacional de Oficiales para su aprobación.

Artículo 4º -**Clasificación de riesgos.** Para los propósitos de este Reglamento, el riesgo de los contenidos deberá considerarse como el peligro relativo durante el comienzo y la propagación de un incendio, el peligro del humo o de los gases

generados y la probabilidad de explosión u otro suceso que ponga potencialmente en peligro la vida y la seguridad de los ocupantes del edificio o la estructura. El riesgo deberá ser determinado por la autoridad competente según el carácter de los contenidos y de los procesos o actividades realizados en el edificio o la estructura.

Cuando existan diferentes grados de riesgo de los contenidos en distintas partes de un edificio o una estructura, los más riesgosos deberán regir la clasificación, a menos que las áreas riesgosas estén separadas o protegidas según lo especificado en la Norma NFPA 101, la sección 8.4 y secciones aplicables de los capítulos 11 al 42. Los tipos básicos de fuegos son:

- Clase A. Se refieren a fuegos en materiales combustibles comunes como madera, tela, papel, caucho y plásticos.
- Clase B. Son fuegos en líquidos o gases, inflamables o combustibles, por ejemplo: aceites, grasas, alquitranes, base de pinturas y lacas.
- Clase C. Involucran equipos eléctricos energizados, donde la conductividad eléctrica del medio de extinción es lo importante -cuando el equipo eléctrico este desenergizado puede usarse sin riesgo, extintores para incendios Clase A o B-.
- Clase D. Son fuegos en metales combustibles como magnesio, titanio, zirconio, sodio, litio, potasio, etcétera.
- Clase K. Fuegos en aparatos de cocina que involucren un medio combustible para cocina -aceites minerales, animales y grasas-.

- **Clasificación del Riesgo de Incendio de los Contenidos**

El Riesgo de incendio de los contenidos de cualquier edificio o estructura se deberá clasificar como leve -bajo-, ordinario -moderado- y extraordinario -alto-, de acuerdo a la siguiente información.

Riesgo leve -bajo-: Cuando la cantidad de material Clase A o Clase B presentes es tal que puede preverse que los posibles incendios serán de pequeña magnitud. En el nivel Clase A puede incluirse oficinas, iglesias, salones de conferencia, centrales telefónicas; y en el nivel Clase B que incluye pequeñas cantidades de inflamables utilizados para máquinas copadoras, departamentos de arte, etcétera, siempre que se mantengan en envases sellados y almacenados en forma correcta.

Riesgo ordinario -moderado-: Cuando la cantidad de material Clase A o Clase B presentes en una proporción mayor que la esperada en lugares con riesgo leve -bajo-. Estas localidades podrían consistir en almacenes, salas de ventas en establecimientos comerciales, salones de exhibición de autos, parqueaderos, parqueos, industrias de manufactura, talleres de aprendizaje, bibliotecas y almacenes no clasificados como de riesgo extraordinario -alto-.

Riesgo extraordinario -alto-: Cuando la cantidad de material Clase A o Clase B presentes hagan prever que los posibles incendios serán de gran magnitud. En esta clasificación pueden incluirse los almacenes con materiales combustibles apilados, en alturas mayores de cuatro punto 15 metros en pilas compactas o más de tres punto

cero cinco metros en pilas que contengan espacios libres horizontales, y zonas donde se realicen procesos tales como; pintura, baños por inmersión, revestimiento, incluyendo manipulación de líquidos inflamables, talleres de carpintería, reparación de vehículos, reparación de aeroplanos, etcétera.

Artículo 5º -**Sitios de reunión pública.** A efectos de aplicar este Reglamento en sitios de reunión pública se considerarán las siguientes definiciones:

- Ocupación utilizada para reunir a la vez 50 o más personas para propósitos tales como deliberaciones, ceremonias religiosas, entretenimientos, comidas, bebidas, diversiones o para transportes.
- Ocupación utilizada como edificio de diversiones independientemente de la carga de ocupantes.

Uso para reuniones públicas pequeñas: Cualquier sala o espacio con fines de reunión por menos de 50 personas en un edificio u, otra ocupación que sea incidental a dicha ocupación principal, se deberá clasificar como parte de la ocupación principal y estará sujeta a las disposiciones aplicables a la misma.

Ejemplos: Áreas para conciertos, auditorios y sala de conferencias, bares, biblioteca, capilla de velación, centro de recreación, cine, club nocturno, estadio, gimnasio, iglesia, templo, convento, seminario, museo, polideportivo, parque de diversiones, redondel, restaurante, teatro, terminal de transporte de pasajeros, galerías, salón de baile y discotecas, salas de exhibición, boliche, salón de patinaje, tribunales, aeropuertos,

casinos, billares, salas de masaje, redondeles, academias de baile, baños sauna, balnearios.

Artículo 6º **-Requerimientos en sitios de reunión pública.** Se establecen los siguientes requerimientos según cada caso para sitios de reunión pública.

- **Seguridad humana:**

Salidas al exterior: Recorrido no superior a 45 metros, según NFPA 101, capítulo 12, apartado 12.2.6. Recorrido no superior a 60 metros, si el edificio cuenta con un sistema de rociadores automáticos, diseñado según la NFPA 13 y según NFPA 101, capítulo 12, apartado 12.2.6, excepción No. Uno.

Los sitios de reunión pública al aire libre deberán tener al menos dos salidas lo suficientemente separadas. Si dichas salidas sirven a más de seis mil personas, deberá haber al menos tres salidas, si han de servir a más de nueve mil personas deberán haber al menos cuatro salidas.

Separación entre la salida de emergencia y una salida ordinaria: La mitad de la diagonal entre los vértices de la superficie mayor del edificio, según NFPA 101, capítulo siete Medios de egreso, apartado siete punto cinco punto uno punto cuatro. Un tercio de la diagonal entre los vértices de la superficie mayor del edificio si tiene rociadores automáticos diseñados según NFPA 13 y de acuerdo a lo solicitado en NFPA 101, capítulo siete Medios de egreso, apartado siete punto cinco punto uno punto cuatro.

Pasillos: Según cálculo de evacuación pero no menor a un ancho de uno punto 20 metros

Barandas: Altura mínima de 90 centímetros

Escaleras de emergencia: El requerimiento de escaleras de emergencia se rige según NFPA 101, capítulo siete Medios de egreso, apartado siete punto dos punto dos, la separación entre una escalera de emergencias y una escalera de uso convencional estará regulada por la misma normativa.

Excepción: Los edificios de dos pisos con una altura inferior a siete metros medidos desde el nivel de acera hasta el nivel superior del entrepiso, no requerirán la instalación de una escalera de emergencia siempre y cuando cumplan con lo siguiente:

- a) La distancia máxima de recorrido hasta alcanzar la escalera sea menor o igual a 45 metros medidos desde el área habitable más alejada en el segundo piso, hasta la puerta de salida en el primer piso.
- b) Que el edificio cuente con una salida alterna independiente de la salida principal.
- c) Que el edificio cuente con un sistema de detección y alarma automático, diseñado e instalado según la norma NFPA 72.

- **Protección pasiva**

Aberturas verticales: Se deberán compartimentar todas las aberturas tales como escaleras, ductos electromecánicos, ductos de comunicación informática y toda

comunicación vertical que facilite el traslado del humo por el edificio. La compartimentación deberá realizarse según NFPA 101, capítulo ocho, apartado ocho punto dos punto cinco, aberturas verticales.

Accesos: Todo acceso vehicular a un sitio de reunión pública deberá contar con las siguientes dimensiones:

- Ancho libre: cinco metros
- Altura libre: cinco metros
- Radio de giro: 13 metros

Nota: Para determinar las características de los accesos se toma como referencia, las dimensiones de la escalera de rescate siguientes: ancho: dos punto 60 metros, ancho con escoras: seis metros, largo: 12.74 metros, altura: cuatro metros, radio de giro: 12.60 metros, peso bruto vehicular: 35 toneladas.

- **Protección activa**

Iluminación de emergencia: Todo edificio o lugar para la concentración de personas deberá contar con lámparas autónomas o balastos de emergencia que cuenten con las siguientes características:

Autonomía: 90 minutos, según NFPA 101, capítulo siete, sección siete punto nueve.

Desempeño: 10 lux promedio en el inicio y un lux a lo largo de las vías medidas a nivel del suelo, según NFPA 101, capítulo siete, sección siete punto nueve.

Desempeño al final de la carga de la batería: Promedio no menor a seis lux y cero punto seis lux al final de la duración de la iluminación, según NFPA 101, capítulo siete, sección siete punto nueve.

Ubicación: La iluminación de emergencia debe colocarse a lo largo de la ruta de evacuación, pasillos, accesos a salidas de emergencia, escaleras, descarga de escaleras, etcétera, según requerimiento técnico del Cuerpo Voluntario de Bomberos.

Señalización: La señalización de emergencia debe colocarse a lo largo de la ruta de evacuación, pasillos, accesos a salidas de emergencia, escaleras, descarga de escaleras, etcétera, según NFPA 101, capítulo siete, sección siete punto diez, y complementarse como se muestra en las figuras siguientes:

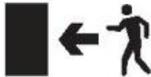
Se debe tomar en cuenta el siguiente significado de los colores en señales de seguridad.

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

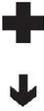
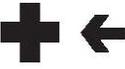
Según su forma geométrica las señales de seguridad deben tener el siguiente significado:

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

Señalización de **información**, delimitará situaciones de seguridad, salvamento o de auxilio. Se usaran para guiar a las personas y proporcionar recomendaciones, se colocaran en lugares donde permitan que las personas tengan tiempo suficiente para captar el mensaje, como se demuestra en las tres gráficas siguientes:

Señales de seguridad					
Significado de la señal	Símbolo	Colores			Señal de Información
		De símbolo	De seguridad	De contraste	
Localización salida de socorro		Blanco	Verde	Blanco	
Dirección hacia salida de socorro		Blanco	Verde	Blanco	
Dirección de socorro		Blanco	Verde	Blanco	

Señales de salvamento					
Significado de la señal	Símbolo	Colores			Señal de Información
		De símbolo	De seguridad	De contraste	
Dirección hacia ducha de socorro		Blanco	Verde	Blanco	
Localización ducha de socorro		Blanco	Verde	Blanco	
Camilla de socorro		Blanco	Verde	Blanco	

Señales de auxilio					
Significado de la señal	Símbolo	Colores			Señal de Información
		De símbolo	De seguridad	De contraste	
Equipo de primeros auxilios		Blanco	Verde	Blanco	
Localización de primeros auxilios		Blanco	Verde	Blanco	
Dirección hacia primeros auxilios		Blanco	Verde	Blanco	

Señales **preventivas**, se utilizarán con el objeto de advertir a los usuarios en las edificaciones de la existencia y naturaleza de un peligro, para que se adopten y verifiquen las medidas de prevención necesarias, y se colocaran de preferencia a un metro de altura del suelo, en un lugar que permita que las personas tengan tiempo suficiente de prestar la debida atención, como se ejemplifica en las tres gráficas siguientes.

Señales de advertencia					
Significado de la señal	Símbolo	Colores			Señal preventiva
		De símbolo	De seguridad	De contraste	
Riesgo de incendio materiales inflamables		Negro	Amarillo	Negro	
Riesgo de explosión materias explosivas		Negro	Amarillo	Negro	
Riesgo de radiación material radioactivo		Negro	Amarillo	Negro	

Señales de advertencia					
Significado de la señal	Símbolo	Colores			Señal preventiva
		De símbolo	De seguridad	De contraste	
Riesgo de carga suspendida		Negro	Amarillo	Negro	
Riesgo de intoxicaciones sustancias tóxicas		Negro	Amarillo	Negro	
Riesgo de corrosión sustancias corrosivas		Negro	Amarillo	Negro	
Riesgo eléctrico		Negro	Amarillo	Negro	

Señales de advertencia					
Significado de la señal	Símbolo	Colores			Señal preventiva
		De símbolo	De seguridad	De contraste	
Peligro indeterminado		Negro	Amarillo	Negro	
Radiaciones láser		Negro	Amarillo	Negro	
Paso de montacargas		Negro	Amarillo	Negro	

Señales **prohibitivas o restrictivas**, se instalarán en las edificaciones para prohibir acciones peligrosas que no se deben ejecutar en el lugar donde exista la restricción como tal, y también serán colocadas para identificar dispositivos de desconexión de emergencia, parada, alarma y equipos de lucha contra incendios, como se ejemplifica en las tres gráficas siguientes.

Señales de prohibición					
Significado de la señal	Símbolo	Colores			Señal de prohibición
		De símbolo	De seguridad	De contraste	
Prohibido fumar		Blanco	Rojo	Blanco	
Prohibido apagar con agua		Blanco	Rojo	Blanco	

Prohibido fumar y llamas desnudas		Blanco	Rojo	Blanco	
Agua no potable		Blanco	Rojo	Blanco	
Prohibido pasar a los peatones		Blanco	Rojo	Blanco	

Señales de advertencia					
Significado de la señal	Símbolo	Colores			Señal de seguridad
		De símbolo	De seguridad	De contraste	
Caídas a distinto nivel		Blanco	Rojo	Blanco	
Caídas al mismo nivel		Blanco	Rojo	Blanco	
Alta presión		Blanco	Rojo	Blanco	
Alta temperatura		Blanco	Rojo	Blanco	
Baja temperatura		Blanco	Rojo	Blanco	

Señales de equipos contra incendios					
Significado de la señal	Símbolo	Colores			Señal de seguridad
		De símbolo	De seguridad	De contraste	
Equipo contra incendios		Blanco	Rojo	Blanco	
Localización de equipo contra incendios		Blanco	Rojo	Blanco	
Dirección hacia equipos contra incendios		Blanco	Rojo	Blanco	

Señales de **obligación o información**, se utilizarán para informar o imponer la ejecución obligatoria de una acción determinada a los ocupantes de las edificaciones, a partir del lugar donde se encuentra la señal y el momento de visualizarla, se colocarán para exigir cierto comportamiento o la obligación de utilizar un equipo de protección individual, como se ejemplifica en la gráfica siguiente.

Señales de obligación					
Significado de la señal	Símbolo	Colores			Señal de seguridad
		De símbolo	De seguridad	De contraste	
Protección obligatoria de vías respiratorias		Blanco	Azul	Blanco	
Protección obligatoria de la cabeza		Blanco	Azul	Blanco	
Protección obligatoria del oído		Blanco	Azul	Blanco	
Protección obligatoria de la vista		Blanco	Azul	Blanco	
Protección obligatoria de las manos		Blanco	Azul	Blanco	
Protección obligatoria de los pies		Blanco	Azul	Blanco	

Detección y alarma de incendios: Todo sitio de reunión pública deberá contar con un sistema de detección y alarma automático, según NFPA 72.

Excepción número uno: Aquellos edificios que cuenten con un sistema de rociadores automáticos instalado según la NFPA 13, podrán instalar únicamente un sistema basado en estaciones manuales.

- **Sistemas fijos para el combate de incendios**

Rociadores automáticos: Los siguientes sitios de reunión pública cuya área de construcción sea igual o superior a 2500 metros cuadrados deberán contar con un sistema de rociadores automáticos diseñado e instalado según la Norma NFPA 13:

- Discotecas
- Salones de baile
- Teatros
- Salas de Cine -se suman las áreas del complejo de proyección-
- Centros de convenciones
- Terminales de pasajeros

- **Rociadores automáticos o sistema fijo manual clase dos**

Sistema de rociadores automáticos según la NFPA 13 o sistema fijo Clase dos para uso de los ocupantes del edificio, según NFPA 14 con un caudal de diseño de 200

galones por minuto y una presión residual de 65 libras por pulgada cuadrada; cuando el edificio cuente con al menos una de las siguientes características:

- Cuando el edificio tenga una altura menor o igual a 22 metros medidos desde el nivel más bajo de acera hasta el nivel de piso terminado del último piso habitable y la ubicación de la unidad de rescate pueda darse a 15 metros o menos de las fachadas del edificio.
- Cuando el área de construcción sea igual o mayor a 2500 metros cuadrados y se requieran menos de 60 metros de manguera desde cualquier acceso hasta el punto más alejado dentro del edificio.
- **Rociadores automáticos o sistema fijo manual clase tres**

Sistema de rociadores automáticos según NFPA 13 o sistema fijo Clase tres según NFPA 14; con un caudal de diseño mínimo de 500 galones por minuto y una presión residual de 100 libras por pulgada cuadrada; cuando el edificio cuente con al menos una de las siguientes características:

- Cuando el edificio tenga una altura mayor o igual a 22 metros medidos desde el nivel mas bajo de acera hasta el nivel de piso terminado del último piso habitable.
- Cuando se requieran más de 60 metros de manguera contra incenidos desde cualquier acceso al edificio hasta el punto más alejado dentro del edificio.

- **Hidrantes**

Todo sitio de reunión pública con un área de construcción mayor o igual a 1000 metros cuadrados deberá contar con un hidrante instalado a la red pública en un diámetro de tubería no inferior a dos pulgadas y media. La ubicación de los hidrantes deberá realizarse en todos los accesos vehiculares al sitio, cuando estos tengan una separación de 200 metros o más entre sí. El hidrante deberá separarse a una distancia de 12 metros con respecto al primer edificio dentro de la propiedad y se pintará en color amarillo según lo indica la norma NFPA 291.

Toma directa de agua para bomberos: Cuando el tanque de agua del edificio tenga una capacidad neta de 57 metros cúbicos o más, se deberá instalar una toma directa según las siguientes características:

Tanque asentado o aéreo: Válvula de vástago ascendente de cuatro pulgadas y media de diámetro con una terminal en rosca macho NST -National Standard Treat- y la tapa correspondiente, accesible a las máquinas de bomberos a una distancia máxima de cinco metros entre la máquina y la válvula, considere un radio de giro de 15 metros y un peso vehicular de 35 toneladas.

Tanque subterráneo: Placa anti vórtice dos veces el diámetro del tubo o uno punto dos metros por uno punto dos metros según la NFPA 22, tubo en hierro negro cédula 40 de seis pulgadas de diámetro, longitud máxima vertical tres metros, terminal en rosca tipo NST -National Standard Treat- de cuatro punto cinco pulgadas con la respectiva tapa,

accesible a las máquina de bomberos a una distancia máxima de cinco metros entre la máquina y la toma.

- **Extintores portátiles**

Edificios de menos de 2500 metros cuadrados:

- Opción uno: Un extintor a base de Polvo Químico ABC de cuatro punto 54 kilogramos a cada 15 metros de separación, no se recomienda este equipo en aquellos lugares donde exista presencia de equipo electrónico o en áreas destinadas a restaurantes y cocinas.
- Opción dos: Una batería de extintores compuesta por uno a base de dióxido de carbono de cuatro punto 54 kilogramos y uno a base de agua a presión de nueve punto siete litros, ubicados a cada 23 metros de separación.

En los lugares que se busque proteger equipo eléctrico debe instalarse únicamente el extintor a base de dióxido de carbono o agente limpio.

Todos los extintores deben instalarse a una altura no mayor a uno punto 25 metros medidos desde el nivel de piso al soporte del extintor.

La distribución de los extintores en la medida de lo posible, siempre debe iniciar en las puertas de los aposentos a proteger.

Edificios de 2 500 metros cuadrados o más:

- Un extintor a base de dióxido de carbono de cuatro punto 54 kilogramos de capacidad, ubicado en cada gabinete del sistema contra incendio.
- **Gas licuado de petróleo**

Instalaciones de gas licuado de petróleo: La instalación de los sistemas de gas licuado de petróleo en las edificaciones deberá realizarse tomando como referencia la norma NFPA 58.

Sistema fijo de protección contra incendios

Todo tanque o grupo de tanques de gas licuado de petróleo cuya capacidad sea mayor o igual a 15 punto uno metros cúbicos de agua ó 4000 galones, deberá contar con un sistema de protección de incendios basado en la norma NFPA 15.

Artículo 7^o -**Disposiciones transitorias.**

La adopción del paquete de normas de la NFPA se hará de forma gradual, inicialmente se integrarán las clases de ocupaciones que se indican en el presente Reglamento de Disposiciones, posteriormente, se incluirán las correspondientes a otras ocupaciones conforme la revisión y ajuste que realice el Benemérito Cuerpo voluntario de Bomberos de Guatemala y la aprobación que se sirva hacer La Junta Nacional de Oficiales, la cual se hará del conocimiento general por parte del Directorio Nacional.

BIBLIOGRAFÍA

BENEMÉRITO CUERPO VOLUNTARIO DE BOMBEROS DE GUATEMALA. **Manual de instrucción bomberil**. Centro impresor Piedra Santa, primera edición, Ciudad de Guatemala. 1994.

CABANELLAS DE TORRES, Guillermo. **Diccionario jurídico elemental**. Actualizado, corregido y aumentado por Guillermo Cabanellas de las Cuevas, Editorial Heliasta S.R.L. Buenos Aires Argentina. Año 2000.

ECHARRI PRIM, Luis. **Ciencias de la tierra y del medio ambiente**. Editorial Teide, S.A. Barcelona, España. 1998.

GARCÍA PELAYO Y GROSS, Ramón. **Pequeño Larousse en color**. España. 1981.

GOBIERNO DE GUATEMALA, Vicepresidencia de la República. **Programa Nacional de Prevención y Mitigación ante Desastres 2009-2011**. Guatemala. Enero 2009.

<http://desastres.usac.edu.gt/>, consulta realizada el 8 de junio de 2009.

<http://www.cepredenac.org>, consulta realizada el 9 de junio de 2009.

<http://www.derecho.org>, consulta realizada el 9 de junio de 2009.

<http://www.wikipedia.org>, consulta realizada el 9 de junio de 2009.

IFSTA, Asociación Internacional De Formación De Bomberos. **Fundamentos de la lucha contraincendios**, Cuarta edición. EE.UU. 1998.

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. **Código de Seguridad Humana Norma NFPA 101**. Traducida y editada en castellano bajo licencia de la NFPA, por el Instituto Argentino de Normalización. Argentina. 2000.

NAVA, Alejandro. **Terremotos**. Tercera edición. México. 1998.

OIT, Organización Internacional Del Trabajo. **Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo**. Volumen II, parte VI, Capítulo 39, Desastres naturales y tecnológicos. 1993.

OSSORIO, Manuel. **Diccionario de Ciencias Jurídicas Políticas y Sociales**. Editorial Heliasta S.R.L. Buenos Aires Argentina. 1987.

PUBLICACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. **Prácticas y Teoría para Bomberos**. Sexta edición. EE.UU. 1991.

REGLAMENTO SOBRE SEGURIDAD HUMANA Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. **Manual de disposiciones técnicas generales**. Costa Rica. 2007.

SANTANA, Guillermo. **Código sísmico y por viento**. Normas Estructurales de Diseño y Construcción Recomendadas para la República de Guatemala. Guatemala. 1996.

SEGEPLAN, Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia. **Política de Desarrollo Social y Población**. Guatemala. 2002.

USAID-OFDA-LAC. **Guía de Respuesta a Emergencias**. Costa Rica. 2008.

www.bomberosvoluntariosdeguatemala.com, consulta realizada el 5 de diciembre de 2009.

www.wmo.int, consulta realizada el 14 de febrero de 2010.

Legislación:

Constitución Política de la República de Guatemala. Asamblea Nacional Constituyente. 1986.

Ley de Desarrollo Social. Decreto 42-2001 del Congreso de la República de Guatemala. 2001.

Ley de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres. Decreto número 109-96 del Congreso de la República de Guatemala. 1996.

Ley de Vivienda y Asentamientos Urbanos. Decreto número 120-96 del Congreso de la República de Guatemala. 1996.

Ley Orgánica del Benemérito Cuerpo Voluntario de Bomberos de Guatemala. Decreto número 81-87 del Congreso de la República. 1987.

Ley Preliminar de Urbanismo. Decreto número 583. Carlos Castillo Armas. 1956.

Reglamento de construcción, urbanismo y ornato para el municipio de Villa Nueva. Corporación Municipal del municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala.

Reglamento de Construcción. Plan Regulador de la Ciudad de Guatemala. Municipalidad de Guatemala. 1970.

Reglamento Específico de Construcción de Edificaciones en Áreas Residenciales del municipio de Guatemala. Acuerdo COM-012 Municipalidad de Guatemala. 2002.

Reglamento Específico de Localización Industrial del municipio de Guatemala. Municipalidad de Guatemala. 1971.

Reglamento General sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo. Presidente de la República, Interino, Carlos Enrique Peralta Azurdia. 1958.

Reglamento Técnico General sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendios. Instituto Nacional de Seguros. Costa Rica. 2005.

Resolución No. 725 Panamá. Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura, Ministerio de Obras Públicas, República de Panamá. 2006.

Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Guatemala. Acuerdo COM-030-08. Consejo Municipal. Ciudad de Guatemala. 2008.