

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

"LOS DESASTRES EN GUATEMALA,
CAUSAS Y DIRECTRICES PARA SU ATENCION"



TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE ARQUITECTO

PRESENTA

MELVIN RAMON ALONZO SANTOS

GUATEMALA, MARZO DE 1988.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

D.L.
02
T(346)

JUNTA DIRECTIVA:

DECANO: ARQ. EDUARDO AGUIRRE CANTERO
VOCAL 1: ARQ. VICTOR MEJIA R.
VOCAL 2: ARQ. HECTOR CASTRO MONTERROSO
VOCAL 3: ARQ. RAFAEL HERRERA BRAN
VOCAL 4: BR. JORGE SANABRIA GARCIA-SALAS
VOCAL 5: BR. NEFTALI LOPEZ MIRANDA
SECRETARIO: ARQ. HEBER PAREDES NAVAS

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN PRIVADO:

DECANO: ARQ. EDUARDO AGUIRRE CANTERO
EXAMINADOR: ARQ. JOSE ASTURIAS REDEKE
EXAMINADOR: ARQ. OSMAR VELASCO
EXAMINADOR: LIC. LISANDRO GODINEZ
SECRETARIO: ARQ. HEBER PAREDES NAVAS
ASESOR: ARQ. JOSE LUIS GANDARA

DEDICO ESTA TESIS:

A DIOS PADRE, DIOS HIJO, DIOS ESPIRITU SANTO Y A MARIA MADRE DE DIOS.

A MIS PADRES: GILDARDO ALONZO SILVA (+)
Y FELISA SANTOS DE ALONZO (+)

A MIS HERMANOS: MARINA ALONZO DE MOLINA, HUGO REMBERTO ALONZO
SANTOS, ARACELY ALONZO DE HERNANDEZ Y GILMA YO-
LANDA ALONZO DE HERNANDEZ (+)

A MI ESPOSA: CONSUELO ARGELIA PADILLA DE ALONZO

A MIS HIJOS: MONICA MELISSA ALONZO PADILLA
Y MELVIN JOAQUIN ALONZO PADILLA

A MIS FAMILIAS: PADILLA GALVEZ, MOLINA ALONZO, ALONZO RECINOS Y
HERNANDEZ ALONZO.

AGRADECIMIENTOS:

- AL ARQUITECTO JOSE LUIS GANDARA G.
 Por su valiosa asesoria y su constante estímulo.
- A Todas aquellas personas amigas , profesionales , secretarias ,
 etc. que en el momento justo supieron darme el empuje nece-
 sario para llegar al final de éste trabajo a través de una voz
 de aliento, un consejo ó con un trámite realizado con aten-
 ción y cariño.
- A Todas aquellas instituciones ó personas individuales que co-
 laboraron ampliamente conmigo proporcionandome la informa-
 ción solicitada demostrando su propia preocupación ante los
 desastres.

El presente estudio forma parte de los trabajos de investigación que realiza el Programa de Investigación de la Facultad de Arquitectura dentro del sub-programa Atención de Desastres.

CONTENIDO

	Página
I. ASPECTOS GENERALES	1
1. Introducción	1
2. Antecedentes	3
3. Justificación	4
4. Objetivos	6
a) Generales	6
b) Particulares	6
5. Hipótesis	6
6. Metodología y Técnicas de Investigación	7
II. LOS DESASTRES	11
1. Definiciones	11
2. Clasificación General de los Desastres	12
3. Fenómenos Naturales que pueden ocasionar desastres	14
A) Fenómenos Metereológicos	14
a) Ciclones Tropicales	15
b) Fuertes Temporales Locales	21
c) Marejadas	24
d) Ondas frías y ondas cálidas	24
e) Sequías	27
B) Fenómenos Topológicos	29
a) Inundaciones	29
b) Avalanchas	32
c) Derrumbes	33
C) Fenómenos Telúricos y Tectónicos	35

	Página
a) Terremotos	35
a-1. Geografía de los Terremotos	35
a-2. Causas de los Terremotos	37
a-3. Medición de Terremotos	47
a-4. Localización del punto en donde se originan los terremotos	49
a-5. Propagación de los Terremotos	51
a-6. Efectos de los terremotos	54
b) Erupciones Volcánicas	55
b-1. Geografía de los volcanes	56
b-2. Origen de los volcánes	57
b-3. Clasificación de las erupciones volcánicas	57
b-4. Materiales que componen una erupción volcánica	57
b-5. Efectos de las erupciones volcánicas	62
c) Tsunamis	65
c-1. Geografía de los Tsunamis	65
c-2. Medición de los Tsunamis	66
4. Fenómenos provocados por el hombre que pueden causar desastres	67
A) Desórdenes Civiles	67
a) El Vandalismo	68
b) El Terrorismo	68
c) Las Huelgas	69
B) Los Accidentes	70
a) Las explosiones accidentales	71
b) Los Incendios	71
c) Fallas en las Construcciones	72
D) La Contaminación	73

	Página
D) Las Guerras	77
a) Efectos de los conflictos armados	78
b) La Carrera Armamentista	79
5. Resumen de Desastres Naturales y Provocados por el hombre ocurridos entre 1923/1976	81
6. Conclusiones sobre los Desastres Naturales y Provocados por el hombre	81
7. La Atención de los Desastres	87
A) Quienes atienden los Desastres	87
B) Cómo se han atendido los Desastres	95
8. Conclusiones sobre la Atención de los Desastres	104
 III. LOS DESASTRES EN GUATEMALA	 109
1. Marco Geográfico, Social y Económico de Guatemala	109
2. Los Desastres en Guatemala	114
2.1 Fenómenos Naturales que provocan desastres en Guatemala	115
A) Terremotos	115
a) Descripción Geográfica	115
b) Amenaza sísmica para Guatemala	119
c) Relación histórica de fenómenos sísmicos en Guatemala	126
B) Erupciones Volcánicas	133
a) Origen	133
b) Actividad	133
C) Las Inundaciones y los Ciclones Tropicales	140
a) Causas de las Inundaciones	140
b) Regiones de Guatemala con mayores problemas de inundaciones	142

	Página
c) Medidas de mitigación por efectos de inundaciones	149
D) Los Derrumbes	150
a) Origen de los derrumbes en Guatemala	151
a-1. Derrumbes por sismos	151
a-2. Derrumbes por lluvias	152
2.2 Los Desastres provocados por el hombre en Guatemala	156
A) Deterioro del Medio Ambiente	157
a) Deforestación	157
a-1. Importancias de los Bosques en Guatemala	157
a-2. Los Bosques en Guatemala	158
a-3. Explotación del recurso Bosque en Guatemala	158
b) Erosión	164
b-1. La Erosión en Guatemala	165
b-2. Causas de la Erosión en Guatemala	166
b-3. Consecuencias de la Erosión en Guatemala	166
c) La Contaminación del aire, agua, suelo y alimentos	166
B) Los enfrentamientos armados en Guatemala	176
3. Conclusiones sobre los Desastres Naturales y los Provocados por el hombre en Guatemala	182
IV. LA ATENCION DE LOS DESASTRES EN GUATEMALA	197
1. La Atención de los Desastres	197
A) Terremotos	197
B) Inundaciones	205

	Página
C) Erupciones	205
D) Los Desplazados por la Violencia	206
2. Conclusiones sobre la Atención de Desastres en Guatemala	206
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	211
VI. PROPUESTA: DIRECTRICES PARA LA ATENCION DE DESASTRES EN GUATEMALA	215
1. Introducción	215
2. Directrices para un plan de atención de desastres	217
3. Apéndice "A"	222
4. Apéndice "B"	226
VII. BIBLIOGRAFIA	235

I-ASPECTOS GENERALES

I. ASPECTOS GENERALES

1. INTRODUCCION

"Estuvo lloviendo sobre la tierra por cuarenta días y cuarenta noches". "Las aguas crecieron mucho sobre la tierra". "Subió el nivel de las aguas y crecieron mucho, muchísimo sobre la tierra y quedaron cubiertos los montes más altos que hay debajo del cielo". "Murió todo ser que se mueve sobre la tierra, aves, bestias, animales y todos los que se mueven sobre la tierra. Y toda la humanidad". Libro de Génesis, Cap. 7, Versículos del 12 al 21.

Este relato bíblico nos narra una gran catástrofe; la historia del hombre está llena de sucesos que en mayor o menor grado han afectado su vida y sus bienes.

Los elementos naturales (agua, fuego, aire, tierra), indispensables para el desarrollo de la vida humana, se han convertido, en determinados momentos, en fenómenos cuya fuerza ha ocasionado irreparables daños en la vida del hombre. También el hombre mismo en su afán de posesión, dominación y expansión ha sido el causante de verdaderas hecatombes, ocasionando la destrucción total de ciudades y pueblos (Hiroshima y Nagasaki), podríamos afirmar que el hombre con sus guerras, va a la cabeza en la destrucción de la humanidad y su medio ambiente.

Actualmente se habla de armas mortíferas que son capaces de borrar toda posibilidad de vida sobre el planeta, de llegar a utilizarse.

El precio que se paga, en vidas y destrucción del medio ambiente, por hacernos la vida más cómoda es muy alto.

De tal manera que podemos estar seguros que la humanidad, toda, está amenazada al padecimiento de desastres cuyo origen puede venir de elementos naturales o bien provocados por el hombre.

En consecuencia, cada país debe buscar los mecanismos adecuados para evitar los riesgos que hagan que los desastres alcancen mayor magnitud y de hecho algunos países han logrado grandes alcances en proteger a sus habitantes y su medio ambiente, en esto ha influido la conciencia que tienen del problema y también, los medios económicos disponibles.

En nuestro caso particular, Guatemala ha sido severamente castigada en la vida y bienes de sus habitantes, basta una mirada retrospectiva y encontraremos, con datos y fechas fidedignas, la ocurrencia de diversos desastres.

Fueron terremotos o inundaciones los que provocaron el traslado de la ciudad capital en 1541 y 1773 hasta llegar a donde se encuentra actualmente y aún en el valle actual ha sido severamente castigada por sismos en 1917/18 y 1976.

Han sido también ciclones y huracanes los que han arrasado con poblaciones enteras en la costa sur en 1929, 1949, 1969, 1982, etc.

Actualmente, muchas personas han sido desplazadas de su lugar de origen, convirtiéndose, en algunos casos, en refugiados en países vecinos a causa de una sorda pero real guerra civil no declarada.

Si analizamos una de las catástrofes de origen natural, que ha afectado profundamente a nuestro país, como es el terremoto de 1976, veremos que conocemos bastante sobre su origen y sus efectos y sobre cómo se le hizo frente a la emergencia y reconstrucción originadas por el sismo, vale entonces la pena preguntarnos si pasados casi 12 años, estamos en mejores condiciones para hacerle frente a un fenómeno semejante y si lo estamos en qué medida.

Este estudio, además de constituir un reporte técnico sobre las causas y los efectos de los desastres que han afectado el país, pretende hacer conciencia de la necesidad que hay de la creación de un organismo nacional que encare el asunto de los desastres en forma inmediata e integrado a las fuerzas vivas del país que deben actuar coordinadamente.

Para ello se presenta en primer lugar un resumen de las causas y los efectos de los desastres en general y luego, específicamente, los que han afectado a Guatemala a lo largo de su quehacer histórico.

Considerando que es necesario saber con qué elemento humano y material se cuenta actualmente para hacerle frente a los desastres, se presenta un análisis sobre las instituciones gubernamentales y no gubernamentales relacionados con ese campo, procurando conocer sus objetivos y capacidad real de atención. También se hace mención de las instituciones internacionales que como UNDRO, han sido creadas especialmente para el estudio y atención de desastres en cualquier parte del mundo.

El punto medular del presente trabajo es la presentación de los lineamientos generales para la elaboración de un Plan de Atención de Desastres en Guatemala, así como la propuesta de ley que podría considerarse para formar el Consejo Nacional de Protección Civil, entidad que agruparía a las instituciones que actualmente actúan sobre este campo. Al hablar de desastres nos estaremos refiriendo tanto a los naturales como los provocados por el hombre.

2. ANTECEDENTES

La bibliografía sobre determinado tema logra enriquecerse abundantemente cuando el mismo se convierte en actualidad de acuerdo a la exigencia que se plantee. Los desastres no escapan a este hecho y su ocurrencia es el mejor estímulo para el estudio de sus causas y efectos y esto tiene que ser así porque las características de los mismos dan los parámetros propios para su estudio. Por ejemplo los geólogos lograron llegar a establecer que la corteza terrestre está dividida en varias placas partiendo del hecho que los sismos y erupciones volcánicas tendían a ocurrir en determinadas zonas que se continuaban entre sí, el caso es que tuvieron que suceder los fenómenos los cuales en muchas ocasiones fueron verdaderas catástrofes.

En Guatemala a consecuencia del terremoto de 1976, se realizaron estudios científicos muy completos los cuales nos han proporcionado datos bastante precisos sobre las causas que pueden originar un terremoto en nuestro país, se determinó la amenaza sísmica existente, llegando incluso a plantear un posible período de recurrencia.

Esto es muy beneficioso para el país, puesto que ayuda a que haya conciencia sobre una amenaza latente y se busquen los mecanismos adecuados para reducir riesgos.

Cuando realicé mi Ejercicio Profesional Supervisado en 1977 me tocó atender, como técnico del Comité de Reconstrucción Nacional, la reconstrucción en los Municipios de Charrancho, San Raymundo, San Juan Sacatepéquez y Chinautla del Departamento de Guatemala.

En ese entonces se demostró que se carecía de un plan, elaborado con anterioridad a esa catástrofe de 1976, que permitiera coordinar adecuadamente cada acción, si no, específicamente (lo cual es imposible porque cada necesidad sugiere su propia satisfacción), por lo menos de una manera general. Esto provocó que cada problema se resolviera como se iba presentando, lo cual es muy difícil por que la visión en tiempo es escaso y como dice Ian Davis "Las decisiones inmediatas tomadas pocos días después de los desastres, acostumbran influir en los acontecimientos a largo plazo".(1)

Fue entonces cuando comencé a darme cuenta que podía colaborar en esta faceta de los desastres y es hasta hoy a través de CIFA (Centro de Investigaciones de la Facultad de Arquitectura) que tengo esa oportunidad.

(1) Ian Davis, *Arquitectura de Emergencia* Editorial Gustavo Gili, S. A., Barcelona. 1980, Pág. 13.

Sin embargo los terremotos son sólo uno de los fenómenos de origen natural que afectan al país, también hay otros como huracanes, inundaciones, etc., y también están los que el hombre provoca como guerras, contaminación, accidentes, etc.

También es conveniente mencionar que, atender un desastre no es esperar que se produzca y luego hacer lo que se pueda; consiste también en estar preparado para que cuando suceda, las medidas tomadas para reducir riesgos, de como resultado daños menores.

Todo ésto, conocer la amenaza latente, estar preparado material y humanamente, etc, sólo se lograría a través de un ente nacional con apoyo institucional y económico suficiente para elaborar un plan que coordine las acciones pre y post-desastres y los lleve a cabo siendo el caso que las instituciones que actualmente funcionan para atender desastres no están preparadas para ello.

Se pueden presentar lineamientos que puedan ser utilizados en la elaboración de un Plan para Atención de Desastres y hacia eso se encamina el presente trabajo cuyo antecedente principal es el haber vivido ya una catástrofe a nivel nacional.

3. JUSTIFICACION

Para justificar este estudio basta con demostrar que el mismo es de beneficio para el pueblo guatemalteco y para la Facultad de Arquitectura, sin embargo, también es importante que quien lo desarrolle realice el ideal de poner al servicio de la población, en general, los conocimientos adquiridos a través de los años de estudio y de la práctica profesional supervisada.

El hombre instintivamente, demostrado a través de su historia, ha buscado los medios para protegerse de la furia de los elementos, del ataque de animales salvajes y también, irónicamente, de las acciones del mismo hombre, su semejante. Sin embargo, muchas veces debido al beneficio que obtiene de algunas regiones consideradas peligrosas por la ocurrencia de fenómenos naturales, se ha visto obligado a hacer uso de ellas construyendo allí sus edificaciones y afrontando la ocurrencia de una eventual catástrofe; por ejemplo, cerca de las riveras de los ríos o en las faldas de los volcánes.

En los tiempos actuales sucede que el crecimiento incontrolado de algunas urbes en Latinoamérica, provocado en parte por la fuerte afluencia de personas del interior de las repúblicas quienes buscan mejores condiciones de vida y en algunos casos su supervivencia, las ha llevado a edificar en zonas con una gran amenaza por fenómenos naturales y cuyas consecuencias pueden ser catastróficas en cualquier momento. Por ejemplo en barrancos periféricos sujetos a derrumbes. Ambos casos pue

den darse por ignorancia o por conveniencia, las consecuencias serán rectoras de las medidas posteriores.

La Colonia Carolingia zona 6 de Mixco está asentada sobre terrenos con fallas geológicas, sin embargo atendiendo la recomendación de personas con conocimientos de esta situación, en el trazo de la colonia se orientaron las calles de acuerdo a las fallas, esta acción fue post-terremoto en 1976 y por la evidencia presentada hasta esta fecha. Durante el terremoto de China en 1916, un hotel de varios niveles se partió a la mitad porque así se había diseñado que fallara cuando ocurriera algo semejante. La diferencia de las situaciones anteriores radica en el hecho que la primera fue una acción aislada post-desastre y la segunda obedeció a que la ley obliga a hacer esas consideraciones al construir, como parte de la preparación global y a nivel nacional durante la fase de amenaza.

En estas situaciones el conocimiento de la amenaza reduce el riesgo y hacia esto deberíamos encaminar nuestros esfuerzos, sabemos de muchos fenómenos naturales desastrosos que no se pueden evitar y a veces ni siquiera predecir, entonces establezcamos el grado de amenaza y actuemos en función de ella.

El arquitecto debe combinar la armonía entre las edificaciones y su entorno, pero al mismo tiempo debe proporcionar un amplio margen de seguridad a los usuarios de las edificaciones, utilizadas para vivir y desarrollarse.

En este sentido no importa la condición social y económica de los usuarios.

Deberá conocer, entonces, y de acuerdo al tema que se trata, la vulnerabilidad de ciertas zonas sobre todo a fenómenos naturales, pues la magnitud y la manera de ocurrir de los que el hombre provoca los colocan fuera de todo alcance previsible (explosión de potentes bombas, incendios, etc.) Sin embargo, esto no se logrará si no se considera seriamente el asunto de los desastres, tanto a nivel académico que lo lleve a formar parte del pensum de estudios como a nivel institucional, que haga valedera y necesaria dicha información.

En Guatemala los desastres se atienden a nivel de mitigación, si hay una inundación se construyen gaviones, si hay un terremoto se reconstruye, etc. Sólo cuando tengamos conciencia que somos un país seriamente amenazado por fenómenos naturales (terremotos, erupciones volcánicas, inundaciones, huracanes, deslizamiento de tierra, etc.) y provocados por el hombre, entonces buscaremos la manera de planificar la atención de los desastres comenzando por la fase de amenaza que se inició ayer. Es indudable que el arquitecto deberá estar preparado para asumir el papel que le corresponderá dentro del marco global de la atención de desastres y que deberá ser de mucha influencia.

Este trabajo, entonces, es un intento por ir haciendo que nazca esa conciencia, que conduzca a una acción nacional en relación a la atención de desastres.

4. OBJETIVOS

General:

CONTRIBUIR MEDIANTE EL PRESENTE ESTUDIO AL INCREMENTO DEL INTERES GENERAL SOBRE EL CONOCIMIENTO DE LOS DESASTRES NATURALES Y PROVOCADOS POR EL HOMBRE QUE CAUSAN DAÑOS EN LA VIDA Y BIENES DE LOS GUATEMALTECOS Y QUE ESTE INTERES CONDUZCA A SU VEZ HACIA UNA PLANIFICACION ADECUADA DE LA ATENCION DE LAS CONSECUENCIAS DE LOS MISMOS.

Particulares:

- 1- Proporcionar directrices de trabajo en materia de atención de desastres para la elaboración de un plan general utilizables cuando sea considerada su integración.
- 2- Proporcionar a la Facultad de Arquitectura un documento de trabajo que pueda servir de base para la elaboración de un estudio que tenga como fin que se incluya dentro de su pensum los mecanismos adecuados para el conocimiento de los desastres y su atención en las áreas que le competan.
- 3- Realizar un análisis sobre el origen de los desastres naturales y provocados por el hombre y sus implicaciones económicas y sociales en la población.
- 4- Realizar un análisis sobre los efectos y posibles efectos que sobre la vida y bienes de los guatemaltecos pueden provocar desastres en los que interviene la mano del hombre.
- 5- Analizar la atención de desastres con el objeto de determinar el alcance de la misma.

5. HIPOTESIS

Los desastres en Guatemala podrán ser mitigados tomando las siguientes medidas:

Elaboración de ordenanzas y reglamentos para:

- 1- La construcción y supervisión de edificios así como para la evaluación de los existentes. De

ben fomentarse métodos actualizados para el análisis estructural de los edificios y de otros tipos de estructuras.

- 2- Para la ejecución de simulacros en centros de estudios, fábricas, edificios públicos, etc.
- 3- Para la legalización del uso de la tierra en casos de contingencia.
- 4- Para la protección del patrimonio cultural.
- 5- Para la planificación de asentamientos humanos en terrenos geológicamente seguros.
- 6- Para la capacitación continua de cuerpos especializados en la atención de desastres.
- 7- Para la capacitación y educación comunitaria.
La educación al público debe comenzar en la escuela primaria y extenderse a muchas categorías profesionales calificadas y no calificadas con el fin de informar sobre el efecto de los desastres y de los métodos para protegerse de los mismos.

6. METODOLOGIA DE TRABAJO Y TECNICAS DE INVESTIGACION

Siendo el presente trabajo científico, es por lo tanto "la obtención y publicación acumulativa de nuevas informaciones con la finalidad de explicar y predecir la conducta de fenómenos en áreas de terminadas por cada ciencia, basada en una severa crítica del procedimiento seguido para obtener lo y de las fuentes utilizadas durante ese procedimiento".(2)

Como elementos básicos de una investigación científica, debemos presentar el método y las técnicas a emplear para la comprobación de las hipótesis planteadas y luego presentar las conclusiones.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que si bien es cierto que el método es el elemento orientador de las técnicas, se mantiene en un nivel teórico, en tanto que las técnicas de recolección de datos son procedimiento o maneras prácticas de actuar.(3)

(2) Felipe Pardini. *Metodología y técnicas de investigación en ciencias sociales*. Editorial Siglo XXI. Pág. 47.

(3) Marroquín Hermes y Gándara José Luis, *La Vivienda Popular en Guatemala. Antes y después del terremoto*. Editorial Universitaria de Guatemala 1982. Tomo 2. Pág. 89.

Este estudio utiliza el método histórico. Donde se sigue la ocurrencia anterior de desastres ocasionados por un fenómeno determinado o sus combinaciones y las respuestas de la población, todo dentro de un marco global. Los fenómenos son la causa que origina una respuesta, dada ésta dentro del contexto general (económico, cultural, social) que se vive en determinados momentos. La magnitud de los daños es la relación directa de estas dos situaciones.

Las herramientas o técnicas de investigación utilizadas fueron la observación documentada, recopilación bibliográfica de los desastres ocurridos en Guatemala así como la literatura que se refiere a desastres en general su atención. Entrevistas, sobre todo a personas cuyo interés los ha conducido a estudiar los fenómenos que ocasionan desastres en Guatemala y a los encargados de instituciones que los atienden y a la experiencia que he adquirido sobre esta materia después del terremoto de 1976.

II-LOS DESASTRES

II. LOS DESASTRES

1. DEFINICIONES

DESASTRE:

En su sentido más amplio y de acuerdo a nuestro propósito será: "El conjunto de daños producidos sobre la vida, salud o economía de los habitantes de uno o varios centros poblados, originados - por la alteración del curso de los fenómenos naturales o por la acción del hombre en forma casual o con el empleo de medios destructivos, situaciones que requieren del auxilio social".(4)

Al hablar de amenaza o peligro natural diremos que "es la probabilidad de que se produzca, dentro de un período determinado y en una zona dada, un fenómeno natural potencialmente dañino".(5)

Para fines de este trabajo se entiende como el tiempo previo inmediato al impacto.

RIESGO:

Será la posibilidad de daño o muerte que pueda ocasionar un fenómeno natural a los bienes y personas de un lugar determinado, generalmente esta posibilidad es causada por el hombre mismo, por ignorancia o por la respuesta a intereses de todo tipo que están sobre consideraciones humanas o técnicas.

FASES DEL DESASTRE:

Se utilizarán las siguientes fases en el tiempo, aunque se reconoce que variarán según las condiciones locales y el tipo de desastre:

- Fase 0 -Fase anterior al desastre o de amaneza.
- Fase 1 -Fase del impacto. Su duración va de acuerdo al tipo de fenómeno que lo ocasione.
- Fase 2 -Período de socorro inmediato o emergencia.
- Fase 3 -Período de rehabilitación.
- Fase 4 -Período de reconstrucción.

(4) Bustamante Dávila. "Seminario sobre Ingeniería Sanitaria en Situaciones de Desastre", Lima. Ministerio de Salud, 1974.

(5) "El alojamiento después de los Desastres". Oficina de Coordinador de las Naciones Unidas para el Socorro en Casos de Desastre. Pág. 80. NNUU 1984.

FENOMENO NATURAL:

Es el originado por las grandes fuerzas naturales como el agua, el viento, el sol, el fuego y la tierra que constituyen una fuerza vital para el desarrollo del hombre.

FENOMENO PROVOCADO POR EL HOMBRE:

Son aquellos en que existe o ha existido intervención del hombre, ya sea de manera casual, accidental o premeditada. (En este último caso muchas veces acompañados de medios altamente destructivos).

2. CLASIFICACION GENERAL DE DESASTRES

Para fines del presente estudio clasificaremos los desastres de acuerdo a su origen o las causas que los producen, así:

- Desastres naturales o creados por fenómenos naturales;
- Desastres provocados por el hombre; accidentales o premeditados

La clasificación que utilizaremos es la del cuadro No. 1 y 2.

CUADRO No. 1

Clasificación de desastres Naturales		
Desastres Naturales	A- Metereológicas	Ciclones tropicales; huracanes o tifones
		Fuertes temporales locales, tormentas tornado, granizo
		Marejadas.
		Ondas frías Ondas cálidas
		Sequías
	B- Topológicos	Inundaciones
		Avalanchas
		Derrumbes
	C- Telúricos y Tectónicos	Terremotos
		Erupciones Volcánicas
		Tsunamis

Fuente: Pérez Carrión J. M. "Operación de plantas de tratamiento: Tratamiento de agua en situaciones de emergencia" Lima CEPIS. 1982.

CUADRO No. 2

Clasificación de Desastres Provocados por el Hombre		
Desastres Provocados el Hombre.	A- Desórdenes Civiles	Vandalismos, terrorismo, Huelgas
	B- Accidentes	Explosiones accidentales, incendios, fallas de construcción
	C- Contaminación	Accidental y continua.
	D- Guerras	

Fuente: "Preparativos de Ingeniería Sanitaria y ambiental para situaciones de desastres". Facultad de Ingeniería Sanitaria (ERIS) USAC. Oficina Sanitaria Panamericana (OPS/OMS). Guatemala, octubre 1982.

3. FENOMENOS NATURALES QUE PUEDEN OCASIONAR DESASTRES

Los fenómenos naturales que veremos son los que corresponden al cuadro No. 1, y son los siguientes:

- A- Fenómenos Meteorológicos,
- B- Fenómenos Topológicos, y,
- C- Fenómenos Telúricos y Tectónicos.

A- FENOMENOS METEREOLÓGICOS

"La meteorología es la parte de la física que tiene por objeto el estudio de los diferentes

fenómenos físicos que se producen en la atmósfera tales como los vientos, lluvia, tempestades, tormentas; fenómenos que se designan con el nombre de meteoros, cuyos elementos se hallan sujetos a variaciones continuas.

La causa principal de todos los fenómenos meteorológicos residen en el calor que envía el sol, y la manera como este calor es absorbido o irradiado por la corteza terrestre".(74)

"Los elementos que condicionan el estado del tiempo son los cambios diarios de temperatura, humedad y presión atmosférica, así como las variaciones y dirección del viento. La influencia de estos factores constituye el clima de una región".(8)

La forma como la intensidad de algunos fenómenos meteorológicos se manifiesta en el clima de una región es la que estudiaremos en este capítulo y son los siguientes:

- a- Ciclones tropicales: huracanes o tifones.
- b- Fuertes temporales locales: tormentas, tornados y granizo.
- c- Marejadas.
- d- Ondas Frías y Cálidas.
- e- Sequías.

a- Ciclones Tropicales:

Los ciclones tropicales constituyen diferentes estados de tiempo de acuerdo a la velocidad que alcanzan los vientos que los acompañan y se forman en el punto denominado de baja presión o ciclónica marcado por la posición de la franja de convergencia intertropical.

La tabla No. 1 nos muestra esos diferentes estados de tiempo mencionados anteriormente.

(74) "Diccionario Enciclopédico Ilustrado Sopena" Volumen 3.

(8) Enciclopedia de Ciencias Naturales. Volumen 6. Editorial Bruquera 1976. Pág. 647.

TABLA No. 1

ESTADO DE CICLONES TROPICALES		
a-	Depresión Tropical	(Desarrollo) circulación cerrada manteniendo vientos de 38 millas hora. (41.14 kms/hora) o menos.
b-	Tormenta Tropical	Circulación cerrada con vientos de 39 a 73 millas/hora (62.75 a 117. (46 km/hora).
c-	Huracán	Vientos sostenidos de 74 millas por hora o más (119.07 km/hora)
d-	Estado Extratropical	Ciclón Tropical modificado por interacción con viento no tropical
e-	Depresión (Disipación)	Circulación cerrada con vientos de 38 millas/hora (61.14 km/hora) o menos. Etapa final del disturbio atmosférico.

Fuente: "Evaluación de Crecidas en la República de Guatemala". Ministerio de Comunicaciones, Transporte y Obras Públicas, Instituto Geográfico Nacional. USAC. Facultad de Ingeniería. 1977.

De los estados mencionados en la tabla anterior nos referimos al denominado Huracán, por ser el más destructor. El Huracán recibe otros nombres así: Ciclones en el Océano

Indico, Tifones en el Pacífico. (75)

a-1 Formación del Huracán:

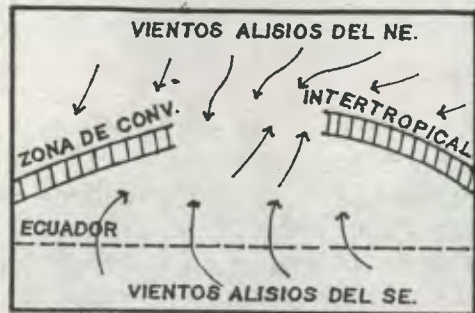
"Durante algunas estaciones del año, el movimiento de rotación de la Tierra hace que las masas del aire cálido que se forma sobre las zonas tropicales de los océanos se desvían en dirección de los vientos permanentes. La velocidad de estas masas de aire aumenta conforme se va incrementando la afluencia de vientos cálidos de superficie. El aire se levanta en el centro del sistema y la humedad se condensa. El calor liberado en la condensación eleva aún más la temperatura del aire y éste asciende con mayor rapidez y acaba por convertirse en una tormenta y, finalmente en un huracán. La tremenda potencia del huracán se debe al interminable suministro de aire caliente y húmedo que aportan las capas atmosféricas circundantes. A su vez, la liberación del calor que se produce durante la condensación del vapor de agua proporciona un alimento continuo de energía. El huracán se extingue cuando los vientos permanentes lo arrastran hacia el interior de los continentes, lejos de los mares donde se originan los vientos húmedos y calientes; o bien, cuando atraviesan zonas frías de los océanos, cuyo aire seco no soporta la humedad necesaria para que continúe el proceso de liberación de energía". (8)

En las gráficas siguientes podemos ver la formación de un huracán.

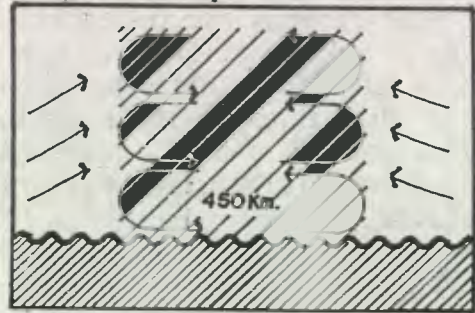
(75) "Directrices para la prevención de Desastres". Volumen 2. Medidas de Construcción para minimizar el efecto de los desastres. Naciones Unidas, Ginebra, 1976. Pág. 9.

(8) "Enciclopedia de Ciencias Naturales" Volumen 6. Editorial Bruguera. 1976. Pág. 52.

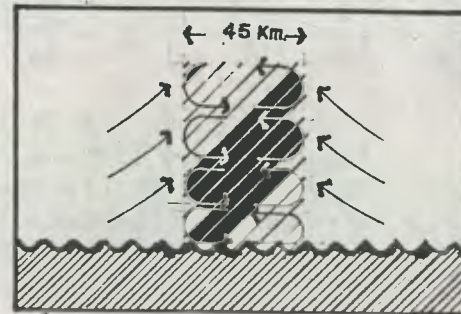
GRAFICA No. 1



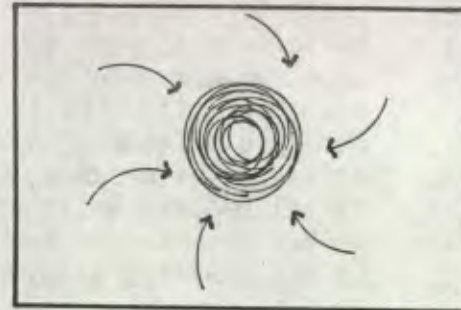
Inicio: encuentro de vientos tropicales opuestos.



El aire humedo se calienta al elevarse ascendiendo más rápido.



El aire que circula en el centro es impulsado hacia arriba.



Los vientos circundantes se plan hacia el interior del torbellino.

a-2 Efectos que causan los huracanes:

"En la mayoría de la literatura que trata de los desastres que sufre la humanidad se halla con frecuencia el comentario de que los huracanes pueden causar más muertes y destrucción que casi cualquier otra fuerza de la naturaleza".(12)

"Durante una tormenta tropical (huracán), el aire, al desplazarse a gran velocidad, actúa como agente de gran potencia destructora, principalmente por la fuerza del pro

(12) "Preparativos de Ingeniería Sanitaria y Ambiental para Casos de Desastres". USAC. Guatemala 1982. Pág. 11.

pio viento, pero también a causa de los objetos sólidos que arrastra consigo. En las tormentas tropicales (huracanes) la elevación del nivel de las corrientes, así como las lluvias torrenciales hacen que el agua sea el principal agente de destrucción.

En las zonas costeras, los edificios tienen que soportar a veces simultáneamente ambas fuerzas destructoras. Las tormentas tropicales (huracanes), pues, pueden causar daños tanto por las inundaciones como por el viento".(75)

"Los daños más extensos se registran en los edificios pequeños. Los efectos en los detalles y las prácticas de una construcción deficiente son la causa de que se derriben muchos edificios. Las cubiertas son arrastradas por el viento por carecer de un anclaje suficiente. La destrucción de las líneas eléctricas de tendido aéreo ocasiona graves daños en el suministro de electricidad. Los corto circuitos pueden originar peligro de incendio no sólo cerca de la costa sino también tierra adentro, si se combinan las lluvias torrenciales con una subida simultánea del nivel del mar se originan graves inundaciones. El agua penetra en el lecho de las corrientes y en las zanjas de drenaje, e impide así o retrasa al menos el proceso de desagüe".(75)

Tierra adentro el efecto de los huracanes es de carácter lateral sobre todo con lluvias manifestadas a través de temporales, que, al sumarse a las lluvias normales y a una probable saturación del suelo, suelen ocasionar desbordes de las vertientes ocasionando inundaciones destructoras.

En seis regiones del mundo que habitamos se presentan las máximas depresiones de frecuencia de los ciclones: en el hemisferio boreal. Las Antillas, el Mar de China, el Golfo de Bengala, el Mar de Omán y el Golfo de Adén; y en el Hemisferio Austral, el Paraje de las Islas Mauricio y Reunión, en el Mar de las Indias, y la región del Mar Pacífico donde emergen las Nuevas Hébridas, Nueva Caledonia, Las Islas Tonga y las Samoa"(9).

(75) *Directrices...* Op. cit. pág. 9.

(75) *Ibidem.* pág. 10.

(9) *Diccionario Enciclopédico Ilustrado Sopena. Volumen I.*

MAPA 1

PRINCIPALES REGIONES DE OCURRENCIA DE LOS CICLONES TROPICALES



Obsérvense los distintos nombres regionales del mismo fenómeno y los diferentes períodos del año en que ocurren de acuerdo con la sucesión de las estaciones.

a-3 Detección y rastreo de los ciclones tropicales:

Las necesidades esenciales tales como: la adquisición, recopilación, elaboración y distribución de datos sobre fenómenos meteorológicos, base de la ciencia y práctica de la predicción meteorológica, han motivado la instauración del programa denominado Vigilancia Meteorológica Mundial (OMM) en conjunción con los servicios meteorológicos nacionales de todo el mundo.

La OMM ha establecido normas generales para las estaciones de las redes de observación de superficie y altitud y cada país, en su calidad de miembro de la OMM, se encarga de instalar sus redes nacionales, de conformidad con éstas normas, y también de facilitar los datos para el intercambio internacional".(12)

(12) Preparativos... Op. cit. pág. 20/21.

Los servicios meteorológicos nacionales separadamente o integrados a la OMM, trata constantemente de mejorar su calidad y precisión de la información meteorológica que facilitan a gran cantidad de usuarios, incluidos la aviación, agricultura, navegación marítima, industria, comercio y público en general".(12)

En las regiones en donde se producen ciclones tropicales, el servicio de predicción deberá estar constantemente en estado de alerta con objeto de detectar cualquier ciclón tan pronto como sea posible después de su aparición. Tan pronto se conoce la existencia de un ciclón tropical y su posición aproximada, los predictores dedican especial atención a los aspectos siguientes:

- Su intensidad, es decir, la presión central mínima y la máxima fuerza del viento, cambios de intensidad del ciclón tropical, así como la dirección y velocidad de su movimiento.
- Posibilidades de lluvia (en consulta con el servicio hidrológico).
- Posibilidades de marea de tempestad (en consulta con el servicio hidrográfico).

Para predecir la intensidad de un ciclón tropical y su movimiento, se dispone de varias técnicas que han demostrado sobradamente su utilidad. Estas permiten un alto grado de precisión con hasta 24 horas de anticipación pero pasado dicho período ésta es mucho menor. Por este motivo el predictor examina la situación de nuevo a medida que se reciben datos actualizados con el objeto de poder determinar con frecuencia la posición y otras características del ciclón tropical y difundir una serie de nuevas predicciones. No se debe descartar la posibilidad que se produzcan graves errores de predicción, ya que el ciclón tropical puede tener un movimiento errático, cambiando de dirección de vez en cuando y, en algunos casos describiendo un bucle.
(12)

b- Fuertes temporales locales: tormentas, tornados y granizo:

El término temporal en meteorología se refiere a una fuerte precipitación de lluvia la cual en algunos casos se considera local y de poca duración o tras de efecto más extendido y de mayor duración.

(12) *Ibidem* pág. 12.

(12) *Ibidem* pág. 28.

b-1 Tornados y trombas marinas:

"Los tornados pertenecen a la categoría de fuertes temporales locales que cubren zonas geográficas relativamente pequeñas o que se desplazan a lo largo de estrechas - trayectorias y se disipan después de haberse desplazado algo más de 100 kms. aproximadamente. Una tromba marina es un tornado sobre una superficie de agua, que raramente tiene la violencia de los tornados que se producen en tierra".

b-2 Tormentas acompañadas por granizo y vientos fuertes:

"En todo momento se producen casi 2000 tormentas en todo el mundo, pero sólo unas pocas causan daños, las tormentas fuertes, que producen granizo de gran diámetro, de 20 mm o más acompañadas de fuertes vientos de intensidad superior a 25 metros por segundo, pueden causar numerosas muertes y considerable destrucción".(12)

b-3 El Rayo:

Generalmente asociado a las tormentas y algunas veces aunque con menos frecuencia, con los tornados. No obstante las descargas del rayo en un tornado son más brillantes y potentes que en cualquier otro tipo de tempestad.

Aunque todo el mundo reconoce que los fuertes temporales locales pueden llegar a ser muy peligrosos, ha sido imposible reunir un registro bien documentado de su incidencia, debido a su limitada zona de impacto.

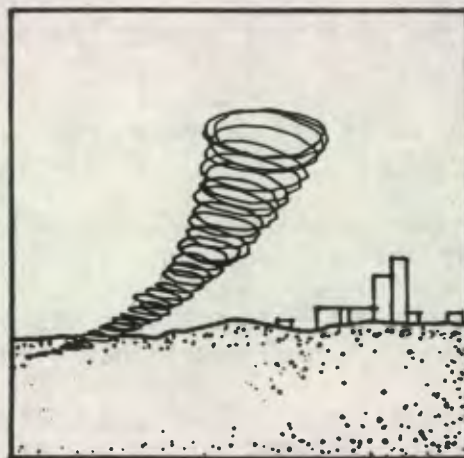
En cuanto a los tornados "Las condiciones meteorológicas que favorecen la formación de un tornado son la presencia, en una pequeña zona, de capas de aire con contrastes de temperatura y humedad y con una circulación de viento tal, que se pueda producir fuerte convección y condensación en todos los niveles, junto con una convergencia de aire cerca de la superficie terrestre. Los tornados se forman a una altura de 1 ó 2 kms por encima de la superficie. El observador ve al tornado como un vértice o columna de viento que gira al rededor de una cavidad vacía en la que la fuerza centrífuga produce un considerable descenso de la presión. La condensación se produce alrededor del vértice formando la nube colgante en forma de embudo que constituye la característica más evidente de un tornado y que la distingue entre otros temporales que ocurren en tierra. Cuando esta nube o

(12) *Preparativos... Op. Cit. pág. 42.*

embudo baja hasta el suelo, comienza inmediatamente la destrucción mediante el efecto combinando de fuertes vientos giratorios, con velocidades que exceden probablemente los 80 m-seg. y de la depresión que se origina en el centro del vértice".(12)

GRAFICA No. 2

Figuras Clásicas



Un Tornado



Una Marejada

Podríamos decir que el otro tipo de temporales es el de la lluvia persistente que suele durar varios días, generalmente se produce como un efecto lateral de un ciclón tropical a través de las lluvias que éste provoca, que al combinarse con el sistema de lluvias normales de una región (frontales, orográficas y convección) y efectos de saturación del suelo origina que los cauces de las vertientes naturales como los ríos, sean insuficientes de darles curso al agua que reciben y se produzcan peligrosas inundaciones. En nuestro medio son éstos temporales los que más afectan anualmente.

(12) *Preparativos... Op. cit. pág. 42.*

c- Marejadas:

"Los vientos, al soplar sobre la superficie del agua en el mar provocan en ésta un movimiento de rotación que originan las olas y las hace romper contra la costa".(8)

Cuando hay gran agitación en el mar se producen movimientos en el agua que originan grandes olas, que a su vez chocan estrepitosamente contra la costa causando destrucción, a és te fenómeno se le llama marejada.

"Una ola de 10 metros de altura a 25 nudos de velocidad, supone una potencia de 2000 caballos de vapor por cada metro transversal".(6)

Tanto la altura, amplitud, como la longitud de la ola dependen, para un mismo mar, de tres factores: la fuerza del viento, el tiempo que dure éste y la distancia que la ola ha recorrido.

Las causas, más comunes que pueden originar una marejada son:

- c-1 Por efectos de un ciclón tropical, cuando éste llega a la costa produce las llamadas "mareas de tempestad", provocando olas que han alcanzado hasta 10 metros de altura.
- c-2 Por efectos de maremotos, son sumamente destructoras y en ocasiones han alcanzado velocidades superiores a los 650 kms/hora. "Algunas de las que azotaron el Japón en 1960 fueron producidas por terremotos localizados en la orilla del Océano Pacífico: en las costas de Chile".(8)

d- Ondas Frías y Ondas Cálidas:

Explicaremos la formación de estas ondas u olas a través de la formación de las masas de aires.

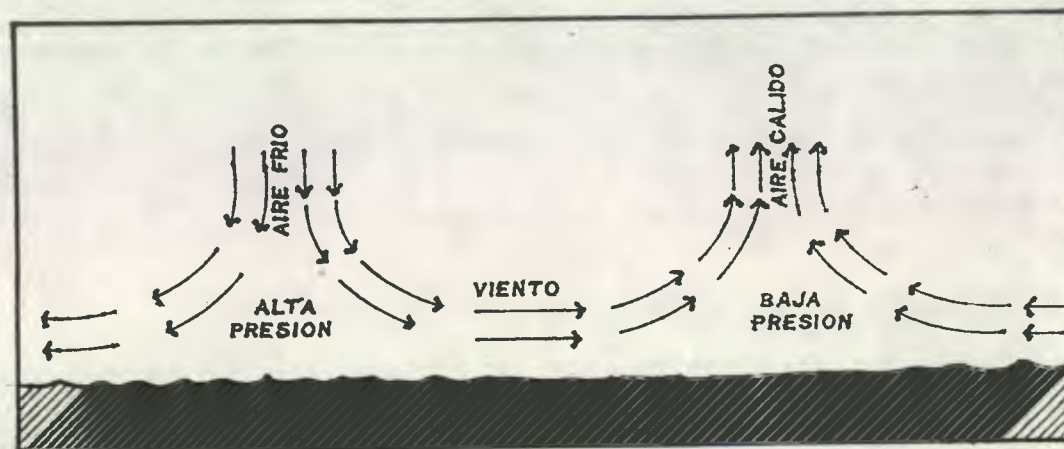
Masas de aire: Los puntos más importantes de un relieve barométrico (definido a través de las curvas isobaras logradas mediante la unión de puntos de igual presión atmosférica) son:

(8) "Enciclopedia de Ciencias Naturales" Volumen 6 Op. cit. pág. 648.

(6) Diccionario Enciclopédico Ilustrado Sopena, Volumen 5.

(8) Ibidem pág. 648.

GRAFICA No. 3



Representación esquemática de dos masas de aire a diferente temperatura y por tanto a diferente presión; el aire se mueve de la masa de mayor presión a la de menor: así se produce el viento.

Fuente: Enciclopedia de Ciencias Naturales. Editorial Bruguera.

Los Centros de altas presiones o anticiclones,
Los Centros de bajas presiones o ciclones.

"En las zonas de alta presión el aire suele ser frío; los vientos soplan a partir de estos puntos, pero se desvían hacia la izquierda en el hemisferio Norte y hacia la derecha en el hemisferio Sur, a consecuencia del movimiento de rotación de la tierra. La zona de altas presiones puede llegar a medir varios centenares de kilómetros de diámetro y en ella hace en general, buen tiempo. Estas áreas de presión alta se les denominan: masas de aire. Las más importantes son las que se hallan situadas sobre los polos de la tierra. Las masas de aire pueden ser continentales o marítimas tropicales, o polares, cálidas o frías. Las extensas áreas de los continentes y océanos influyen decisivamente en las condiciones atmosféricas que se observan en todo el mundo. En el interior del Canadá o Siberia se acumula aire seco y frío de tipo continental y polar, mientras que sobre

el Atlántico Norte y el Norte del Pacífico se agrupan las masas de aire frío y húmedo que caracterizan a las zonas polares marítimas. Las grandes áreas de los trópicos provocan un aumento de la temperatura y la sequedad del aire, mientras que los océanos situados al norte del Ecuador difunden aire húmedo y cálido. Otras masas de aire se forman también sobre las regiones árticas y ecuatoriales y lo mismo en el hemisferio Norte ocurre en el hemisferio Sur.

Si las masas de aire no sufrieran desplazamientos, las condiciones atmosféricas tendrían una influencia estrictamente local, pero la existencia de los vientos permanentes y de las zonas con bajas presiones hace que estas masas de aire se trasladen de un punto a otro".(8)

d-1 Formación de las Ondas y Olas frías y cálidas:

"Sobre las planicies nevadas del norte el aire se calienta y se carga de humedad. Se convierte entonces en una masa de aire frío y seco. En los mares tropicales el aire se calienta y se carga de humedad. Forma entonces una masa de aire caliente y húmedo. Cuando empieza a moverse, esa masa de aire lleva consigo su temperatura y su humedad.

Una que otra vez la parte superior de una masa de aire se separa de su parte inferior y sigue su propia ruta sobre el suelo. Al cabo de un tiempo desciende sobre la tierra. Al descender se comprime y se calienta. Cuando llega al suelo, las nubes se han evaporado y han calentado. Al establecerse ese aire limpio y caliente sobre una zona, produce una "ola cálida".

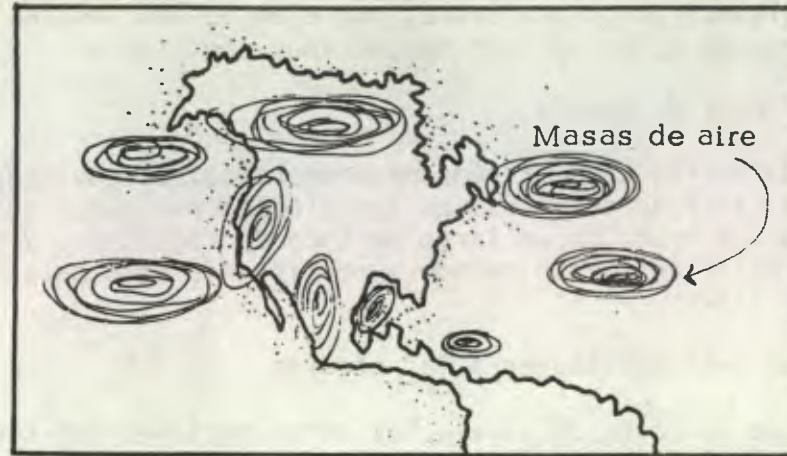
Cuando llega una masa de aire muy frío y seco desde el Artico, la temperatura desciende repentinamente y en muchas regiones hay lo que se llama una "ola fría". Esta clase de masa de aire se mueve a prisa, por lo que generalmente las olas frías no duran mucho.

Las olas cálidas y frías llegan a veces una detrás de la otra. En 1911 ocurrió en Chicago que un hombre quedó postrado un día por el calor y al día siguiente otros dos murieron de frío. De la noche a la mañana la temperatura había subido a 33°C".
(7)

(8) "Enciclopedia de Ciencias Naturales". Edit. Bruquera Vol. 6 Op. cit. pág. 651.

(7) Enciclopedia "Mis Primeros Conocimientos" Editorial Cumbre 1979 pág. 199.

MAPA No. 2



Principales regiones del Norte y Centro de América y de las Antillas en donde se forman masas de aire.

d-2 Efecto de las Ondas frías y cálidas:

Las temperaturas anormalmente bajas, pueden congelar el suelo hasta una temperatura considerable, a consecuencia de ello, pueden reventar tuberías de agua y alcantarillados. Además puede causar pérdidas en la agricultura, en Brasil en varias oportunidades se ha perdido la cosecha de café por fuertes heladas. También produce daños en la salud del hombre y muerte.

Las ondas cálidas incrementan la demanda de agua que puede traer como consecuencias bajas en la presión de servicio e interrupciones que pueden llegar a ser considerables. Contribuyen a provocar incendios forestales y pueden ser precursoras de una sequía.

e- Sequías:

En 1976 se produjo en Europa Occidental la peor sequía registrada en 250 años de su historia. En Francia llegó a decretarse el estado de "calamidad nacional" debido a su alcance.

Es en el continente africano y asiático se habla de sequías más severas.

Es difícil establecer un criterio universal de sequía, debido a que las condiciones que influyen varían de acuerdo con el lugar, dependiendo de la cantidad y variabilidad de la lluvia, en algunas partes de Libia, por ejemplo las sequías son reconocidas como tales, solamente después de un período de dos años sin lluvia.

e-1 Definiciones de sequía:

Puede definirse como "fenómenos meteorológicos que ocurren durante un período en el cual la cantidad de lluvia es apreciablemente menor que el promedio de lluvia, calculando con base, en un largo período de registros, y cuando ésta diferencia es además lo suficientemente grande y persistente como para afectar la vida y actividades humanas".(10)

e-2 Factores que contribuyen a las sequías:

Además de la falta de lluvia hay otros factores que contribuyen a las sequías tales como la intensidad de lluvia, capacidad de infiltración del suelo, la humedad y la evaporación-transpiración que nos ayuda a determinar la cantidad de agua disponible en el suelo y la necesidad de agua de una cosecha o vegetación natural.

Cualquier condición meteorológica que reduzca el agua residual disponible para el uso del hombre, puede ser clasificada como productor de sequías.

"Las dos condiciones meteorológicas principales que afectan estos residuos adversamente, son: la ausencia de lluvia y la alta temperatura, dependiendo lo severo de una sequía, el grado; en el cual estos dos sectores se sincronicen".(10)

e-3 Efectos de las sequías:

Es a la agricultura que más daño causan las sequías, para desarrollarse las plantas necesitan de agua y si esta no es suficiente las cosechas se pierden. En la actualidad en Africa se padece de hambre y la sequía es un factor que ha contribuido a la falta de alimentos.

(10) "Evaluación de sequías en la República de Guatemala". Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas, Instituto Geográfico Nacional. USAC, Facultad de Ingeniería, septiembre 1977. pág. 5 y 6.

(10) "Evaluación de sequías en..." Op. cit. pág. 6.

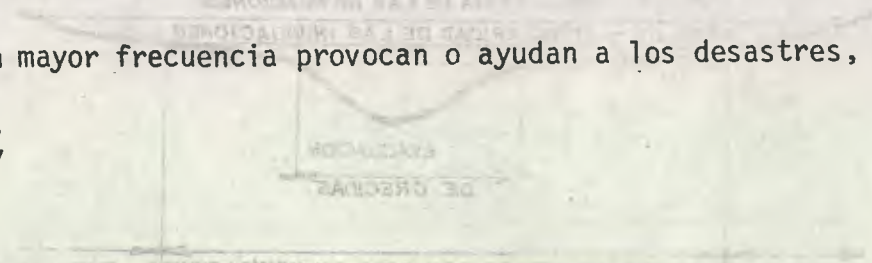
También afecta el abastecimiento normal de agua en las ciudades y pueblos sobre todo al disminuir los caudales.

B) FENOMENOS TOPOLOGICOS

Los fenómenos topológicos son los que se producen en la topografía de la corteza terrestre. Pueden ser bruscos y lentos, en su ocurrencia influyen otros factores como los hidro-meteorológicos telúricos, tectónicos, etc., así como la conformación natural de la corteza terrestre.

Entre los que con mayor frecuencia provocan o ayudan a los desastres, tenemos:

- a- Inundaciones,
- b- Avalanchas, y
- c- Derrumbes.



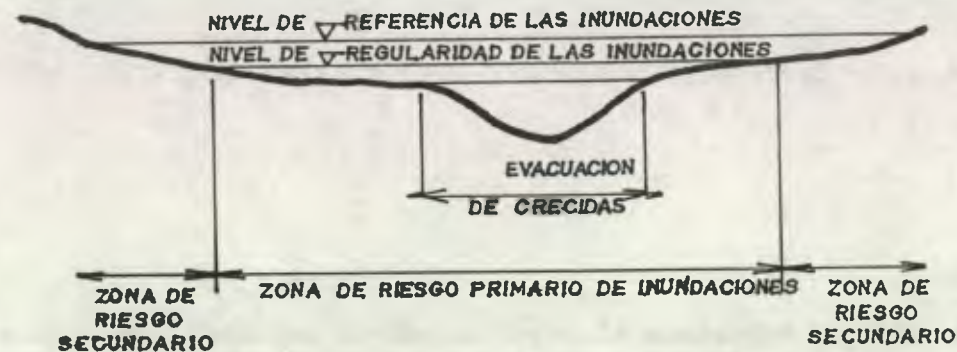
a- Inundaciones:

Sucede cuando el agua sobrepasa el nivel normal de un caudal de agua ya sea de un río, un lago o en el mar; cubriendo terrenos aledaños, y dependiendo de la magnitud de su acción puede llegar a causar un desastre.

En la figura siguiente puede verse la determinación de zonas de riesgo en el cause de un río.

GRAFICA No. 4

Determinación de las zonas de riesgo por inundación



Nivel de regularidad: expresada en función de la altura alcanzada por las aguas por encima del nivel medio del mar (NMM). Calculada sobre las inundaciones ocurridas una c/100 años. Nivel de referencia = nivel de regularidad + un factor de seguridad.

Fuente: Directrices para la prevención de desastres. Volumen 2. Medidas de construcción para minimizar el efecto de un desastre. Naciones Unidas 1976.

a-1 Causas que originan inundaciones:

"Las causas básicas de la mayoría de las inundaciones es la incidencia de lluvias fuertes, la ocurrencia de deshielos o la combinación de ambos. Pero no todas las inundaciones serias y los efectos de las mismas tienen su origen en fenómenos hidrometeorológicos. En muchas ocasiones están asociados con obstrucciones en los cauces ocasionados por el hombre y otros accidentes que incluyen fallas en presas y deslizamiento de tierra.

En muchos casos las inundaciones más devastadoras se originan en fuertes lluvias a-

sociadas con huracanes, tifones o ciclones tropicales que se agravan por los fuertes vientos que acompañan estos fenómenos".(12)

"En los últimos tiempos las mayores pérdidas de vidas por desastres naturales se han debido a inundaciones causadas por lluvias torrenciales, tempestades tropicales y olas de marea. Al interferir el hombre en los fenómenos naturales, como la tala de arbolado, la urbanización de extensas zonas y la construcción de sistemas de alcantarillado y de aprovechamiento hidráulico, ha cambiado el régimen hidrológico de algunas zonas. Uno de los efectos es que en algunas regiones las aguas de lluvia fluyen ahora más rápidamente y por tal motivo en los cursos de agua se produce más pronto la elevación del nivel".(75)

El peligro de las aguas durante una inundación puede darse en los parámetros siguientes:

- 1- Profundidad del agua,
- 2- Duración del evento, asociado con la seguridad estructural, efecto en la interrupción de las comunidades, actividad industrial y servicios públicos.
- 3- Velocidad de las aguas,
- 4- Tiempo de ocurrencia, asociado a la rapidez con que se produce la avenida e inundación, importante desde el punto de vista de alarma de ocurrencia.
- 5- Frecuencia y período de ocurrencia.(12)

a-2 Predicción de Inundaciones por lluvias:

Las inundaciones por lluvias suelen ser el resultado de la combinación de las lluvias locales normales en las épocas lluviosas (frontales, orográficas y de convección) - con un estado ciclónico y con la saturación del suelo manifestando más intensamente por efectos de deforestación y permeabilización del terreno.

"En la predicción y aviso de los distintos aspectos del riesgo de inundación debe - mantenerse una estrecha coordinación entre los predictores meteorológicos y los hi-

(12) "Preparativos... Op. Cit. Pág. 18.

(75) "Directrices... Op. Cit. pág. 21.

(12) *Ibidem* pág. 19.

drólogos, los cuales deben trabajar de acuerdo con las entidades responsables de los recursos hídricos y con las autoridades locales.

La evaluación del riesgo de inundación se funda principalmente en la predicción de lluvia aplicable a las zonas en donde el intervalo de tiempo que separa la lluvia - intensa de la inundación puede ser corto. En las otras regiones donde el agua fluye corriente abajo durante muchas horas, o varios días, antes de causar daños, la predicción de inundaciones se funda principalmente en el análisis de las medidas sucesivas del caudal en distintos puntos a lo largo del río. Entre otros factores importantes podemos citar la lluvia total acumulada que ha caído ya y el estado actual de los ríos en relación con los niveles de inundación".(12)

b- Avalanchas:

Una avalancha se define como una gran masa de nieve que resbala y se derrumba de los montes a los valles con gran estrépito.(9)

Las avalanchas se producen en todas las zonas montañosas del mundo en donde la inclinación de las laderas es suficientemente acentuada y existe una gran proporción de precipitación en forma de nieve.

Se recuerda la avalancha que provocó el terremoto de Yungai, Perú, que en 1970 destruyó completamente la población del mismo nombre.

Las avalanchas se dividen en tres categorías principales, en función de sus dimensiones:

Desprendimientos: Pequeños desprendimientos de nieve cuya longitud y anchura son inferiores a 50 metros.

Avalanchas de Ladera: De tamaño medio, no llegan al fondo del valle.

Avalancha del Valle: Grandes avalanchas que alcanzan el fondo del valle y casos extremos causan desastre.(12)

(12) *Preparativos... Op. Cit. Pág. 36.*

(9) *Diccionario Enciclopédico Ilustrado Sopena, Volumen 1.*

(12) *"Preparativos... Op. Cit. Pág. 49.*

b-1 Avisos o Alarmas de Avalanchas:

El requisito previo fundamental para que funcione satisfactoriamente un servicio de aviso es disponer de una red de estaciones en donde se efectúen diariamente observaciones y medidas meteorológicas (temperatura del aire, viento, nubosidad, precipitación), de las condiciones de la nieve (nieve reciente, profundidad total, temperatura de la nieve) y den cuenta de cualquier avalancha que hayan observado. Estas estaciones deben ser representativas de sus alrededores y la densidad de la red en las regiones alpinas debe ser de una estación por cada 300-500 km².(12)

c- Derrumbes:

Un derrumbe o corrimiento de tierras es un desplazamiento de las capas del terreno por la ladera de una colina o montaña.(75)

c-1 Causas que pueden originar un derrumbe:

La causa del desplazamiento es la inestabilidad geológica de la ladera a causa de fuertes lluvias, un terremoto y otros factores de influencia (labores mineras, construcción, etc.).

También podrían producirse corrimientos de tierras en terrenos llanos donde existen fuertes diferencias o fracturas entre los niveles de las distintas capas; en las poblaciones o cercanías situadas en riberas altas de los ríos, por ejemplo, los corrimientos de tierras podrían ocasionar daños considerables. La razón principal de ello es que el nivel de la capa acuífera subterránea y el contenido de humedad del suelo cambian con la construcción y el funcionamiento de sistemas de abastecimiento de agua y de drenaje.

c-2 Algunas actividades que pueden realizarse para evitar desastres por derrumbes:

Determinar las áreas sujetas a corrimientos de tierras mediante investigaciones específicas de carácter geológico, morfológico y geotécnico y tomar medidas especiales para su uso. "En las regiones sísmicas debe prohibirse por completo la construcción de toda clase de edificios en zonas de corrimiento de tierras".(75)

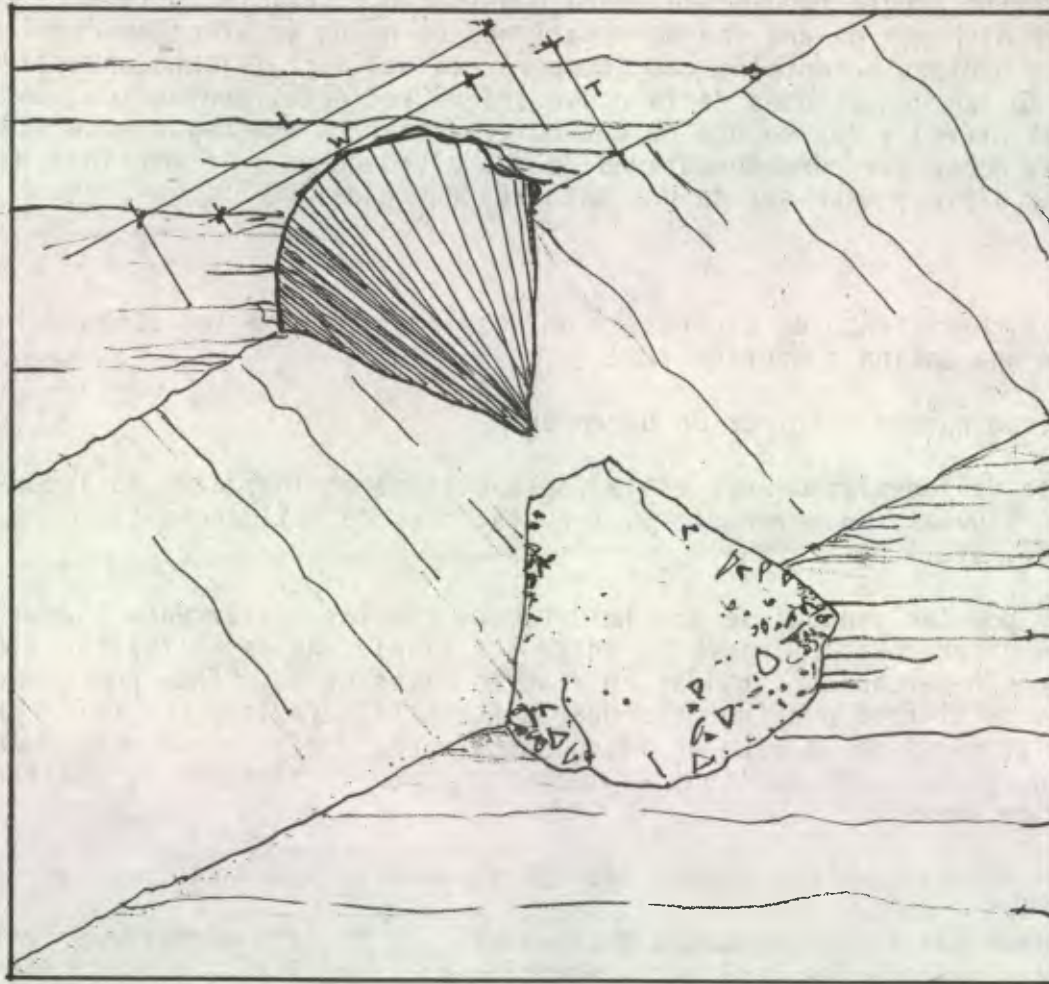
(12) "Preparativos... Op. Cit. Pág. 49.

(12) "Directrices... Op. Cit. Pág. 66.

(75) "Directrices... Op. Cit. Pág. 67.

GRAFICA No. 5

Diagrama de las dimensiones del derrumbe y método para calcular las concentraciones del derrumbe.



L = Longitud del segmento a lo largo del paredón (en intervalos de 1/2 kilómetro).

W = Ancho del derrumbe, paralelo a L.

T = Espesor del derrumbe perpendicular a L. Cálculo de la concentración del derrumbe en porcentaje = $\frac{W}{L} \times 100$

FUENTE: Ponencia de E.L. Harp. "Derrumbamiento por Inducción de Terremotos a partir del terremoto del 4 de febrero de 1976 en Guatemala". En el Simposio Internacional 1978.

C) FENOMENOS TELURICOS Y TECTONICOS

Se refiere a los ocurridos en la tierra como planeta y a los ocasionados por las dislocaciones y deformaciones mecánicas de la corteza terrestre.(6)

Los fenómenos que veremos son los siguientes:

- a- Terremotos,
- b- Erupciones volcánicas, y,
- c- Tsunamis.

a- Terremotos:

"Todo estremecimiento de la tierra con mayor o menor violencia se llama Sismo. Si es muy fuerte se dice Terremoto, y si es pequeño, Temblor".(76)

En este estudio nos referiremos a los terremotos por ser los que mayor daño causan.

a-1 Geografía de los terremotos:

A comienzos del Siglo XX las mediciones sismológicas a escala mundial hicieron posible determinar las coordenadas de los epicentros de los terremotos.

Curiosamente estos epicentros se concentran en forma llamativa en determinadas zonas que se entrelazan a la vez, abarcando grandes superficies. De tal manera que hay regiones con sismicidad casi nula (a estas regiones se les llama "Escudos Asísmicos". Los principales son el Canadá Oriental y Central, el Brasil, África Oriental, la India Central y Australia).(76) Y otras con alta sismicidad a las que se les ha llamado Zonas Sísmicas y son las siguientes:

Zona 1: Al rededor del Océano Pacífico existe una franja de gran actividad sísmica y volcánica. Por esta causa se ha denominado "Cinturón Circum-Pacífico",

(6) "Diccionario Enciclopédico... Op. Cit.

(76) "Temblores de Tierra". Instituto Panamericano de Geografía e Historia. Organismo de la OEA. Publicación No. 363. México. Feb. 77 Pág. 7.

(76) "Ibidem. Pág. 21.

llamado también "Círculo de Fuego". Incluye las costas del Pacífico de las tres Américas, las Islas Aleutianas, las Kuriles, el Japón, Las Filipinas y Nueva Zelandia. El 90% de los terremotos del mundo sucede en esta franja, donde el Japón y Chile son los más activos. Desde principios del siglo, más de medio millón de personas han perecido en toda esta área, y las pérdidas de propiedades, por la misma causa son incalculables. (76)

"En toda esa zona, focos "Intermedios" (situados a profundidades entre 70 y 300 kms) y focos profundos (entre 301 y 725 kms) aparecen junto a focos normales (a menos de 70 kms de profundidad) y se ordenan en planos inclinados (planos de Benioff) hundiéndose, salvo en la región de las Nuevas Hébridas, hacia el exterior del Pacífico.

- Zona 2: Pacífico Suboriental: Está asociada a una dislocación oceánica que a partir de las Islas Balleny en el Antártico se une al Golfo de California, pasando por la cresta de la Isla de Pascua y de las Islas Galápagos. Los sismos son todos normales.
- Zona 3: Se origina en las Antillas Meridionales, sube a lo largo del Litoral Pacífico de América Meridional y bajo los Andes, donde nuevamente aparecen sismos intermedios y profundos junto a sismos normales y engloba el rizo de las Antillas. Por México, California y Alaska, el círculo se cierra en las Aleutianas.
- Zona 4: La zona sísmica trans-asiática abarca todo el sistema orogénico Alpino, desde España y África Septentrional hasta las cadenas de Asia Central; por Birmania e Indonesia se une en el mar de Banda, al círculo circum-pacífico".
(12)

(76) "Temblores de... Op. Cit. Pág. 22.

(12) "Preparativos en Ingeniería Sanitaria y Ambiental para situaciones de desastres". Op. Cit. Pág. 3.

MAPA No. 3

Zonas sísmicas de la tierra



Fuente: "Temblores de Tierra" Publicación No. 363. Instituto Panamericano de Geografía e Historia. México 1977.

a-2 Causas de los terremotos:

El hombre, sujeto al padecimiento de fenómenos naturales, se ha explicado de manera diversa el origen de los mismos. En cuanto a los terremotos, los mayas creían que

La tierra descansaba sobre los hombros de cuatro dioses, al cansarse uno de ellos, se movía y este movimiento causaba los terremotos. Los japoneses antiguos, atribuyen los terremotos a los movimientos de un pez gigantesco que vivía bajo la tierra. Los autores del siglo XVIII creían que la electricidad provocaba los sismos. También los atribuían a infiltraciones de aguas de mar.

Actualmente se admiten diferentes causas, unas de origen natural como ruido sísmico, los de origen tectónico, volcánico y plútónico y otros artificiales de éstos los más importantes son los ocasionados por explosiones nucleares subterráneas, la que se llevó a cabo en la Isla Amchitka, en las Islas Aleutianas, el 6 de noviembre de 1971 producida por una carga nuclear de 5 megatonnes equivalente a 5 millones de toneladas de explosivos a 1971 metros de profundidad, se registró en todo el mundo, y es semejante a un temblor natural de tierra. Su magnitud fue de 7.4 en la escala de Richter. (76)

a-2-1 Terremotos de origen Tectónico:

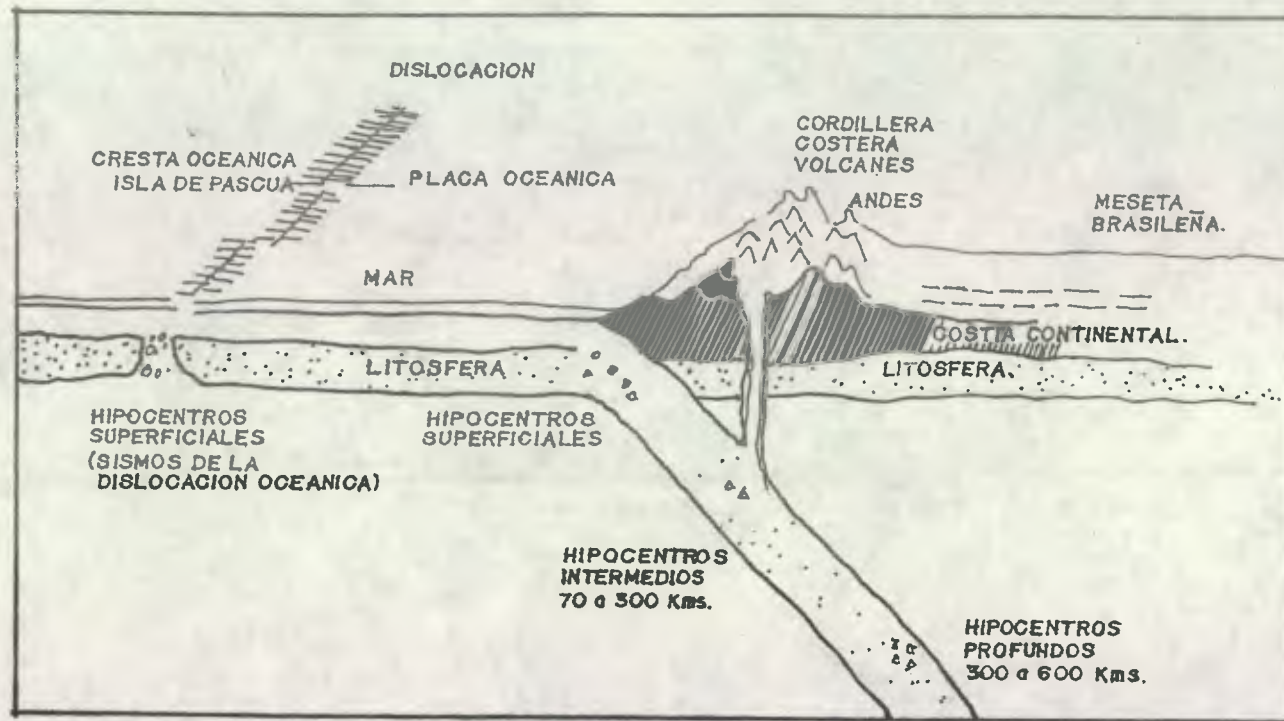
Sucede a veces que el origen de los sismos se encuentra a profundidades medias, entre 70 y 300 kms., o de profundidades superficiales entre 0 y 70 kms, producidas por el movimiento de una cordillera o por una placa oceánica que se incrusta brúscamente debajo de otra continental. Estos terremotos se llaman Tectónicos.

GRAFICA No. 6
CORTE SECCIONAL DE LA TIERRA



GRAFICA No. 7

CORTE TRANSVERSAL DEL PACIFICO SUD ORIENTAL
 (J. P. Rothé, Seismes et volcans, Que sais-je 1972)
 Puede verse la dorsal oceánica y la ubicación de Hipocentros.



Fuente: UNDRP. Prevención y mitigación de desastres. Volumen 3. Aspectos Sísmológicos. Nueva York, Naciones Unidas 1979.

Tectónica de Placas:

La teoría más moderna entre sísmólogos se basa en la tectónica de placas. Según ella, la corteza terrestre y la parte superior del manto, hasta una profundidad de unos 100 kms., no es un caparazón sólida e inmutable, sino que -

está formada por una docena de placas rígidas de tamaño continental, subdivididas en otras menores, todas ellas flotantes sobre un manto caliente y viscoso. Las superficies sólidas de la tierra, y las de los fondos submarinos - descansan sobre esos bloques o Placas".(76)

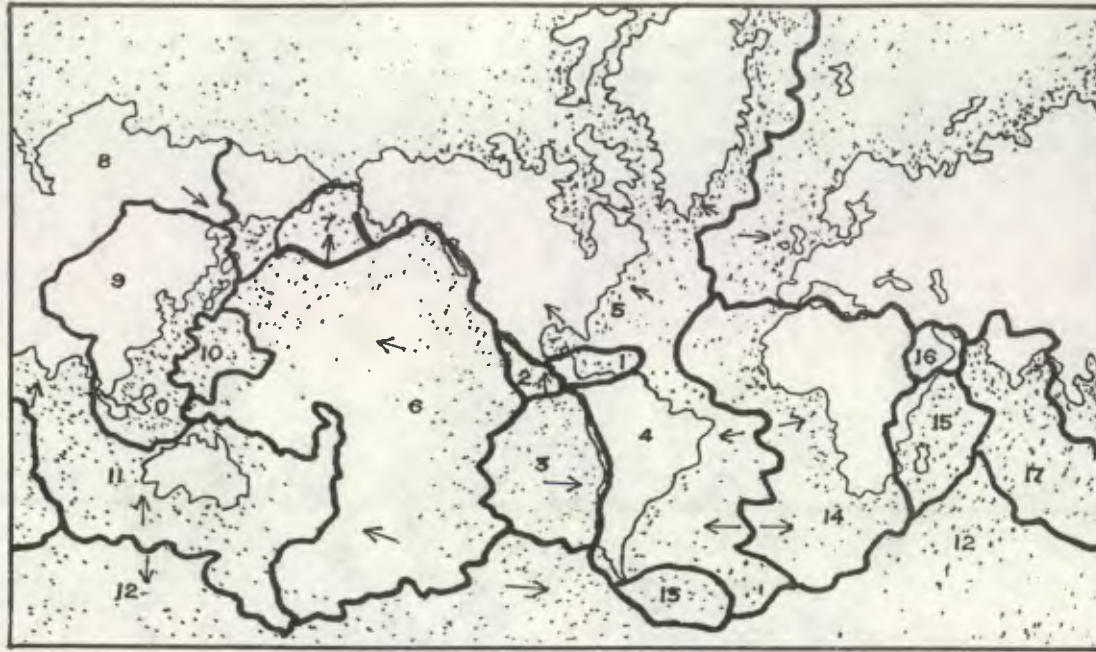
Los creadores de la teoría de la tectónica de placas han identificado en los últimos años hasta 17 placas.(13) Ver Mapa 4.

(76) "Temblores de Tierra... Op. Cit. Pág. 13.

(13) M. Unchener Ruckversicherungs Gesellschaft. "Guatemala 76" Terremoto de la Placa del Caribe. República Federal de Alemania, 1976. Pág. 5.

MAPA No. 4

PLATAFORMA DE LA CORTEZA TERRESTRE



- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| 1- Placa del Caribe | 10- Placa Filipina |
| 2- Placa de Cocos | 11- Placa Indo-Australiana |
| 3- Placa de Nazca | 12- Placa Antártica |
| 4- Placa Sudamericana | 13- Placa Scotia |
| 5- Placa Norteamericana | 14- Placa Africana |
| 6- Placa del Pacífico | 15- Placa Somalí |
| 7- Placa Bering | 16- Placa Arábiga |
| 8- Placa Eurasiática | 17- Placa del Irán |
| 9- Placa China | |

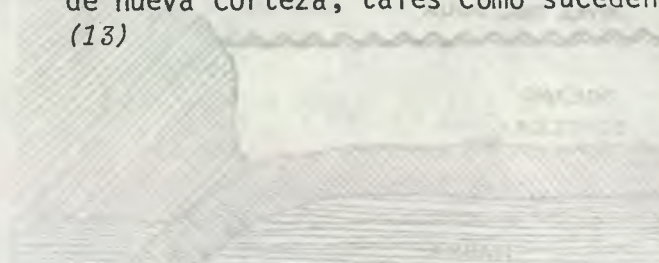
Movimientos de las Placas:

En la figura vemos la composición de la tierra. "En el núcleo reinan temperaturas de más de 6,000 K (grados Kelvin); como está compuesto de níquel y hierro es en su mayor parte líquido. A una distancia de unos 3,000 kms., del punto central de la Tierra se observa un descenso bastante repentino de la densidad; se trata del paso a la capa intermedia (manto). Pese a que la temperatura sigue disminuyendo, aquí hay también zonas semilíquidas. Igual que en un puchero de agua calentado por abajo o sobre un radiador, se desarrolla aquí un sistema de convección con partes ascendentes. Hay que señalar, sin embargo, que los movimientos discurren muy despacio y son del orden de centímetros por año. Pese a ello, en dicha convección se encuentran energías enormes". (13)

Como consecuencia de este movimiento de convección, el magma profundo asciende por las dislocaciones de las dorsales oceánicas obligando a las placas a separarse de esas dorsales, y, por consiguiente, a entrar en colisión con las placas vecinas, en esos movimientos de enfrentamiento se acumulan tensiones que se liberan en forma de sismo. Este enfrentamiento entre dos placas será más o menos violento según cada una vaya al encuentro de la otra, que sus movimientos sean más o menos oblicuos o que una de las placas permanezca inmóvil. (12)

1. Divergencia de placas:

Sucede cuando dos placas se separan entre sí, dando lugar a la formación de nueva corteza, tales como suceden en la Sudamericana y la Africana. (13)



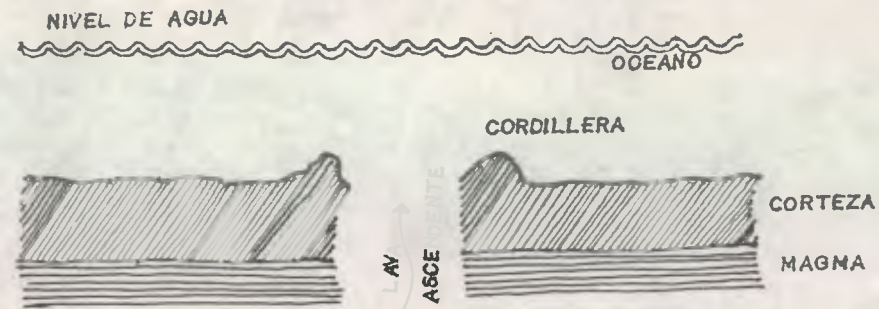
(13) M. Unchener... Op. Cit. pág. 6.

(12) Preparativos de Ingeniería Sanitaria... Op. Cit. Pág. 3.

(13) Ibidem Pág. 6.

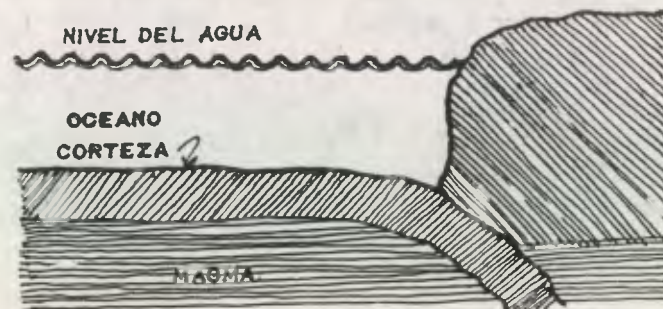
GRAFICA No. 8

DIVERGENCIA DE PLACAS



2. Convergencia de placas:

Ocurre en las fosas oceánicas (como en la fosa del Pacífico y en arcos isleños como las Aleutianas, las Kuriles y Japón) donde la corteza de un lado sufre subducción bajo otra placa. "Es allí donde se origina la mayoría de los terremotos".(13)

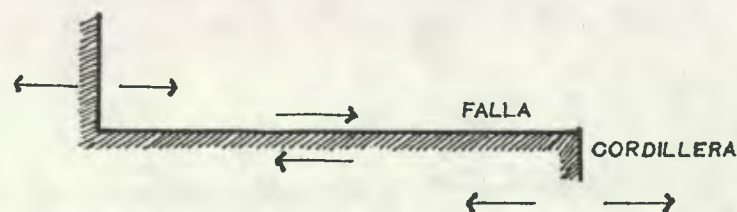
GRAFICA No. 9
CONVERGENCIA DE PLACAS

(13) M. Unchener op. cit. pág. 6.

3. Transcurrencia de Placas:

Sucede cuando dos placas se deslizan horizontalmente una con la otra a lo largo de las fallas y se orientan perpendicularmente a la falla, que origina allí divergencia de placas.

GRAFICA No. 10
TRANSCURRENCIA DE PLACAS.

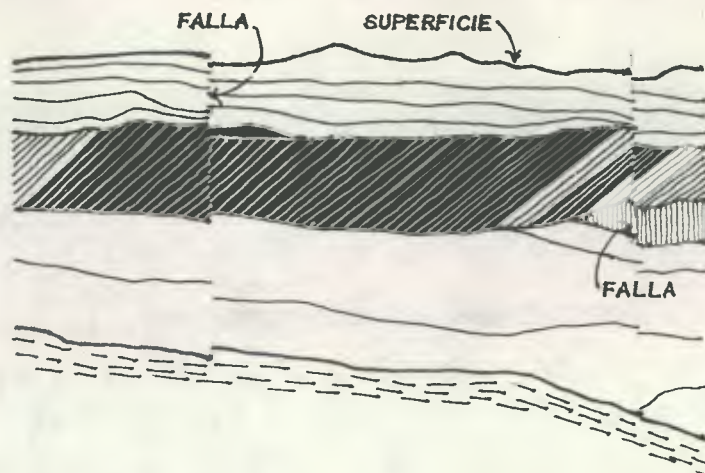


4. Terremotos por compresión en continentes:

Suelen obedecer a deslizamientos en fallas secundarias, paralelas y próximas a las que son límites de las placas o a compresión debido a la expansión del Océano Atlántico, que encuentra resistencia en el fondo del Pacífico y ello causa deslizamientos relativos en fallas inclinadas.
(12)

(12) Preparativos... Op. Cit. Pág. 6.

GRAFICA No. 11
 TEMBLORES POR COMPRESION EN CONTINENTES



5. Terremotos por Flexión:

Obedecen a tensiones superficiales debido a flexión de la corteza, por la tendencia ascendente de masas de lava originales en la refusión de placas que han experimentado subducción, como es el caso del temblor que destruyó buena parte de Managua en 1972. (12)

GRAFICA No. 12
 TERREMOTOS POR FLEXION



(12) Preparativos... Op. Cit. pág. 6.

a-2-2 Terremotos de Origen Volcánico:

"Son los volcánes bocas de fuego de la corteza terrestre, con un cono característico, por donde sale o ha salido lava, rocas, cenizas incandescentes. La masa ígnea o magma invade las grietas y a su paso funde todas las rocas. La presión y la temperatura llegan a un punto crítico de fusión.

Toda esta energía originada en el volcán a su alrededor y relativamente a poca profundidad (de 1 a 10 kms) hace vibrar la tierra con temblores llamados "Volcánicos". Su energía no es suficiente para que se propague a grandes distancias. Son generalmente pequeños, muchas veces pasan inadvertidos y ocurren, haya o no actividad volcánica externa".(76)

a-3 Medición de Terremotos:

Actualmente a los terremotos se les mide su magnitud y su intensidad, los sistemas más utilizados son los siguientes:

Magnitud Sísmica:

"La magnitud representa una medida para la energía liberada por un sismo en su foco y que se indica en la escala logarítmica de Richter, se puede calcular basándose en los registros sismológicos por lo que se dispone de él para todos los sismos sin estratos de este siglo".(13)

(76) *Temblores de tierra... Op. Cit. pág. 12.*

(13) *M. Unchener... Op. Cit. pág. 13.*

TABLA No. 2
MAGNITUD SISMICA ESCALA DE RICHTER

Magnitud	Energía Liberada (ergios)
3.0 - 3.9	$9.5 \times 10^{15} - 4.0 \times 10^{17}$
4.0 - 4.9	$6.0 \times 10^{17} - 8.8 \times 10^{18}$
5.0 - 5.9	$9.5 \times 10^{18} - 4.0 \times 10^{20}$
6.0 - 6.9	$6.0 \times 10^{20} - 8.8 \times 10^{21}$
7.0 - 7.9	$9.5 \times 10^{22} - 4.0 \times 10^{23}$
8.0 - 8.9	$6.0 \times 10^{23} - 8.8 \times 10^{24}$

1,000 Toneladas de TNT = 4.2×10^{19} ergios

Fuente: "Preparativos de Ingeniería Sanitaria para casos de Desastres".

Un temblor de Magnitud igual a 5.2, equivale a una explosión de 20.000 toneladas de TNT, que es la energía desarrollada por una bomba atómica. En cambio, uno de magnitud igual a 8, equivale a una explosión simultánea de 12.000 bombas atómicas Tipo A de 20 kilotones de TNT cada una, como las lanzadas en la Segunda Guerra Mundial sobre las activas ciudades de Hiroshima y Nagasaki, en el Japón, convirtiéndolas en inmensos montones humectantes de escombros calcinados.

Intensidad Sísmica:

Podemos decir que la intensidad sísmica es una medida de los efectos de un terremoto en el hombre, en las obras artificiales y en la naturaleza, en un lugar determinado.

Desde el siglo pasado se hicieron esfuerzos por clasificar estos efectos. El italiano Rossi, en 1873, y, casi simultáneamente, Forel, un suizo, basados en datos de experiencia, propusieron sus escalas. Les asignaron por conveniencia 10 grados. Luego las unificaron y se formó la Escala Rossi-Forel para intensidades.

Apareció Mercalli, otro italiano, en 1902, quien perfeccionó la escala introduciendo 12 grados. Resultó más conveniente, pero en 1931 fue corregida y desde entonces se llamó "Escala Modificada de Mercalli" (abreviando: Escala MM). Se utilizó hasta 1956 cuando la enriquecieron aún más introduciendo una clasificación de distintos tipos de construcción. Esta es la que usamos en la actualidad en todos los países de América.

Los grados de "Intensidad" se representan por los números romanos de I a XII.

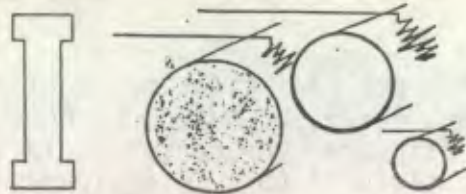
a-4 Localización del punto en donde se originan los terremotos:

Hipocentro:

"La zona donde se origina un terremoto se le llama FOCO o HIPOCENTRO o zona HIPOCENTRAL, es siempre subterránea".(6)

(6) *Diccionario Enciclopédico Ilustrado Sopena Vol. 5.*

ESCALA DE INTENSIDADES MODIFICADA DE MERCALLI (MM)



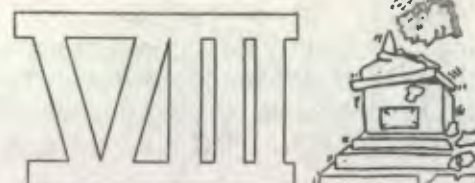
Detectado solo por instrumentos.



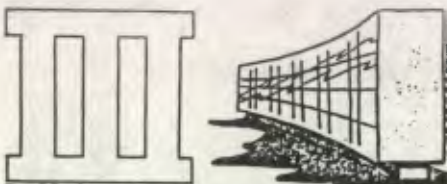
Daño moderado en estructuras.



Sentido por personas en reposo.



Daño considerable.



Sentido dentro de un edificio



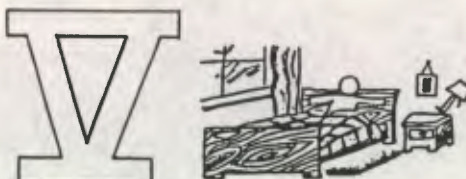
Pánico general. Grave daño.



Sentido fuera



Destrucción seria en edificios bien contruidos.



Casi todos lo sienten.



Casi nada queda en pie.

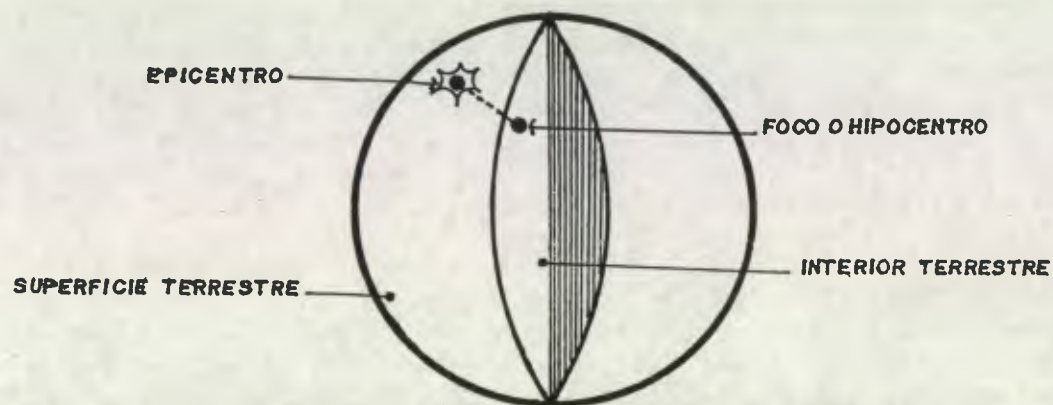


Sentido por todos.



Destrucción total. Catástrofe.

FIGURA No. 13



Epicentro:

"El punto en que la superficie terrestre es cortada por la vertical que pasa por el hipocentro se denomina EPICENTRO o ZONA EPICENTRAL, a su alrededor la intensidad del terremoto va disminuyendo".(6)

Profundidad del Foco:

"Es la distancia vertical entre el foco y la superficie de la tierra".(76)

a-5 Propagación de los terremotos:

Los terremotos se transmiten a través de ondas, las cuales pueden ser Interiores y Superficiales.

(6) *Ibidem.*

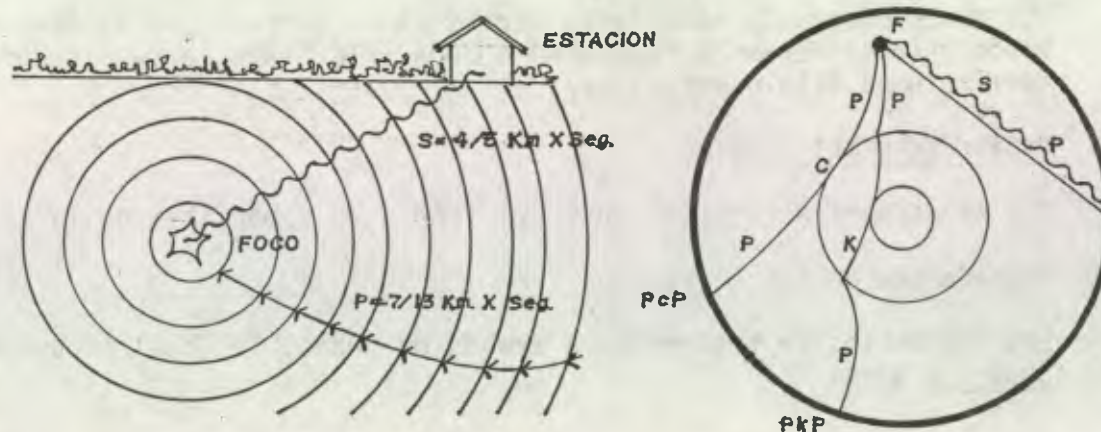
(76) "Temblores de Tierra"... Op. Cit. pág. 8.

Ondas Internas:

El primer tipo de ondas, cuya bomba se ensancha rápidamente y cuya energía se prolonga en un movimiento de vaivén en la dirección de propagación es como las ondas del sonido que se propaga por condensación o refracción del aire, o lo que es lo mismo, por compresión y dilatación de las partículas. Esta primera clase de ondas es de mayor velocidad de las segunda. Puede tener una velocidad entre 7 y 13 kms, por segundo se les llama Ondas Primarias o simplemente ondas "P", por ser las que primero llegan al sismógrafo.

El segundo tipo de ondas se propaga también concéntricamente en todas direcciones, pero con menor velocidad. Es otra bomba de jabón que va creciendo detrás y dentro de la primera. Las partículas se mueven transversalmente, por eso se llaman "Ondas Transversales" o también por llegar en segundo lugar, se conocen como "Ondas Secundarias" o sencillamente ondas "S". La velocidad de estas ondas es de unos 4 kms. - por segundo.(76)

FIGURA No. 14
DISTRIBUCION DE ONDAS INTERNAS



P = Primarias, S = Secundarias, F = Foco.

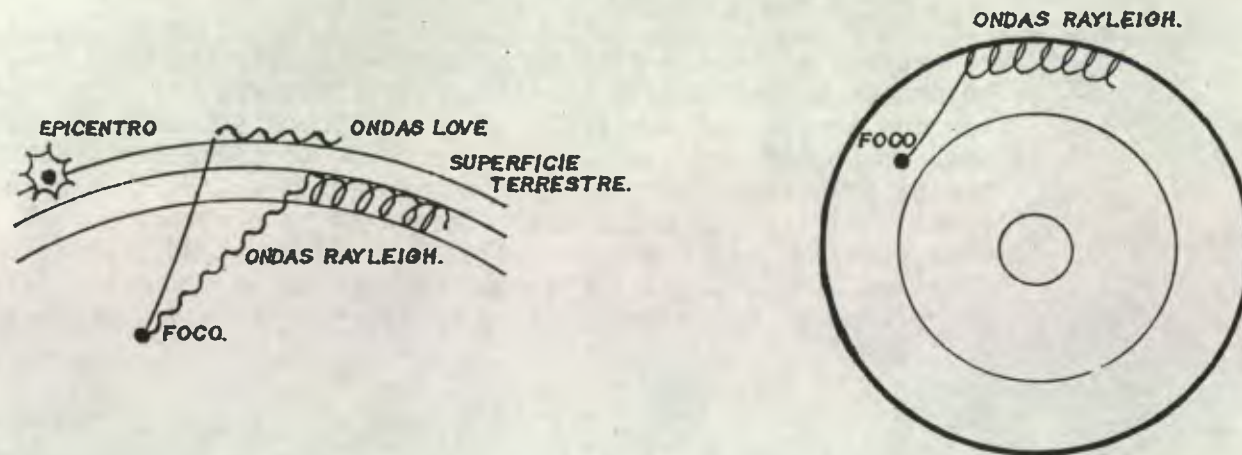
FUENTE: "Tembloros de tierra" Publicación No. 363, Instituto Panamericano de Geografía e Historia. México 1977.

(76) "Tembloros de Tierra"... Op. Cit. pág. 22.

Ondas Superficiales:

Existe otro par de ondas, que viajan por la superficie de la tierra y se originan cuando inciden sobre aquellas ondas P o S que llegan interiormente desde el foco. Estas ondas se forman a una cierta distancia del epicentro y tienen una velocidad menor que la del primer par. Sus amplitudes son grandes pero sus periodos son muy lentos, comparados con los períodos de las ondas interiores, a veces la partícula emplea medio minuto en subir y bajar. Las ondas superficiales se llaman ondas Love y Ondas Rayleigh. (76)

FIGURA No. 15
DISTRIBUCION DE ONDAS SUPERFICIALES



Fuente: "Temblores de Tierra" Publicación No. 363. Instituto Panamericano de Geografía e Historia México 1977.

(76) "Temblores de Tierra"... Op. Cit. pág. 22.

a-6 Efectos de los terremotos:

Los efectos de los terremotos pueden estar sujetos a dos clases de fenómenos:

- La respuesta del suelo:

Determina por su aceleración y composición de un punto determinado.

- La Resonancia:

Que relaciona a la amplitud de las vibraciones del suelo, con el período natural de las estructuras sobre él levantadas.

La Resonancia depende especialmente de la altura de los edificios, mientras la respuesta del suelo depende del espesor del estrato geológico superficial".(12)

La respuesta del suelo tienen relación con efectos como la licuefacción (se produce en terrenos con un alto nivel de aguas subterráneas. Las vibraciones hacen que el terreno se precipite y licúe. Los edificios situados en estos terrenos se hundan - como en un baño de fango) y el riesgo de desplazamiento de fallas, o sea que la respuesta del suelo tiene efectos generales, mientras que la resonancia los efectos dependen del tipo de construcciones que se encuentren; por ello, si un edificio de muchos pisos y otra estructura alta y esbelta situados sobre una capa espesa de depósitos no consolidados que tienen un período predominante largo, toda la estructura puede empezar a vibrar en coordinación con el suelo, produciéndose importantes daños).(12)

FALLAS:

Con frecuencia la enorme masa de roca de un lado de una grieta se desliza hacia arriba o hacia abajo, o bien hacia los lados, en dirección contraria a la roca del otro lado. A eso se le llama Falla.(7)

Una de las acciones más importantes de los sismos es la producción modificaciones de fallas o grietas, sean éstas principales o secundarias".(12)

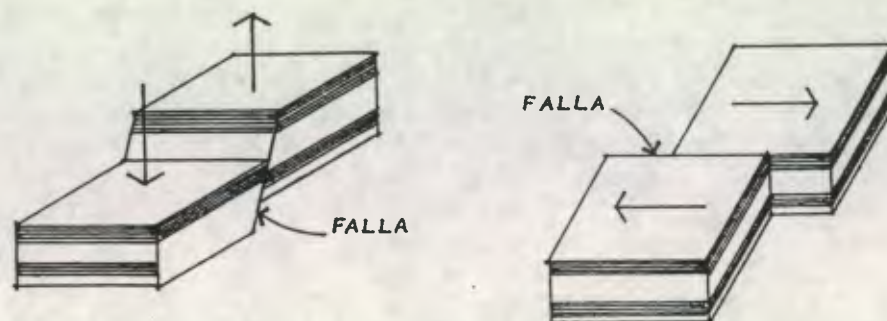
(12) "Preparativos en..." Op. Cit. pág. 50.

(12) Ibidem pág. 5.

(7) Enciclopedia "Mis primeros conocimientos" Op. Cit.

(12) Ibidem pág. 16.

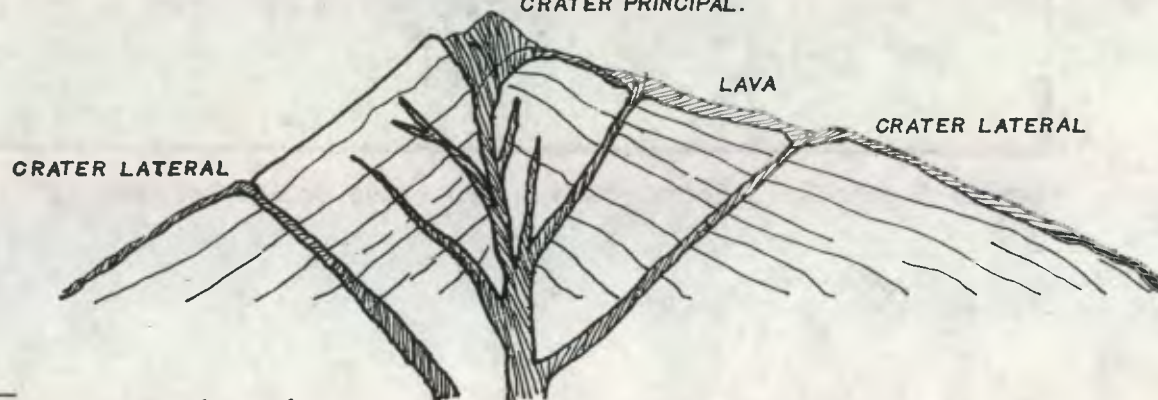
FIGURA No. 16
TIPOS DE FALLAS



b- Erupciones Volcánicas:

El volcán es una estructura compuesta de materiales que se acumulan sobre la superficie terrestre y que presenta un conducto llamado chimenea por cuyo medio la superficie terrestre se comunica de manera permanente con el interior de la tierra. Este conducto si que una dirección más o menos vertical, en la boca del mismo se presenta un orificio en forma de "Cráter". Alrededor de este último se acumulan en parte los materiales arrojados que constituyen el volcán, generalmente de forma cónica. (12)

FIGURA No. 17
SECCION TRANSVERSAL TIPICA DE UN VOLCAN
CRATER PRINCIPAL.



(12) "Preparativos en... Op. Cit. Pág. 17.

b-1 Geografía de los Volcanes:

Hoy en día hay alrededor de 400 volcanes activos. Los volcanes parecen ocurrir únicamente en ciertas zonas. No están distribuidos por todo el mundo. (7)

La mayor parte de los volcanes activos de nuestros días están localizados en dos zonas o cinturones. Uno de ellos rodea el Océano Pacífico, desde Alaska hasta el Cabo de Hornos y la Antártica, y desde el sur del Pacífico hasta las Filipinas y el Archipiélago japonés, llamado "Círculo de Fuego del Pacífico". El otro cinturón, más pequeño, se dirige hacia el Este, desde las antillas hasta el lejano oriente. (6)

MAPA 6
ZONAS O CINTURONES VOLCANICOS



Fuente: Diccionario Enciclopédico Ilustrado Sopena Volumen 5.

(7) "Mis primeros... Op. Cit. Pág. 40.

(6) Diccionario Enciclopédico... Op. Cit. Pág.

b-2 Origen de los volcanes:

Algunas montañas están formadas por candentes magmas subterráneos. Al empujar lentamente esos magmas hacia la superficie, se asemejan a gigantes que perforan la corteza de la tierra. A veces se tapan con rocas que contienen agua y entonces se produce vapor. El vapor, junto con el gas de los magmas, ejerce una presión todavía más fuerte sobre la corteza. En algunas ocasiones, al acercarse a la superficie, los magmas llegan a un punto débil. Entonces el gas y el vapor salen por un hoyo que abren en la tierra, produciendo una gran explosión. Vuelan por el aire rocas, brasas, ceniza y lava. A este fenómeno se le llama Volcán. Al caer las brasas, ceniza y polvo, forman un cono en torno de la abertura del volcán, con cada erupción del volcán se agranda el cono.(?)

b-3 Clasificación de las erupciones volcánicas:

En la tabla No.2 se presenta una clasificación de las erupciones volcánicas realizadas de acuerdo al carácter de la actividad volcánica.

b-4 Materiales que componen una erupción volcánica:

En el trabajo titulado "Preparativos en Ingeniería Sanitaria y Ambiental para Situaciones de Desastre" de la Universidad de San Carlos de Guatemala, encontramos lo siguiente, en relación a los materiales que acompañan una erupción volcánica.

El material que arrojan los volcanes lo constituye roca fundida y gas, cuya proporción varía ampliamente, y la naturaleza de la erupción depende grandemente de la abundancia de gas y cuan fácilmente escapa la roca fundida. Los materiales expulsados por el volcán pueden ser:

Torrentes de lava:

La lava es una combinación de roca fundida, gas disuelto, burbujas de gas y cristales suspendidos. A la lava más fluida se le considera de tipo Basáltico, es la que abarca más terreno. A la lava viscosa que se acumula sobre la chimenea de los volcanes se le llama Domos Volcánicas, es peligrosa cuando hay desprendimiento de bloques.

(?) "Mis primeros... Op. Cit. pág. 39.

Fragmentos lanzados:

Se les llama materiales piro elásticos o Tefra. Pueden ser: Bombas: Son fragmentos de más de 6 centímetros de diámetro fluidos al salir y en su trayecto adoptan formas aerodinámicas. Bloques: Fragmentos de más de 6 centímetros, sólidos al salir, y siempre conservan su forma.

Lapilli: Fragmentos de 60 a 2 milímetros.

Cenizas: Fragmentos de menos de 2 milímetros.

Escorias: Fragmentos del tamaño de bombas o lapillis en forma fluida. A algunas se les llama piedra pómez.

Durante la erupción los fragmentos tefra se van amontonando alrededor del cono conforme su tamaño hasta llegar a las cenizas, que se esparcen por el viento, lo cual ocurrirá de acuerdo a las condiciones del mismo.

Torrentes de cenizas:

Se produce cuando la disgregación de la espuma rocosa es incompleta y una gran parte de las cenizas resultantes queda suspendida en una nube próxima a la superficie, junto a las cenizas se encuentran fragmentos de piedra pómez.

Aludes incandescentes:Tipo Soufriere:

Son consecuencia de la caída de tefra ardiente en los flancos de una montaña volcánica. Descienden por las laderas como aludes ardientes que alcanzan velocidad de por lo menos 100 km/h.

Tipo Merapi:

Se produce a consecuencia de un torrente de lava espesa en la cumbre de los flancos del volcán. La velocidad está entre 50 y 80 Km/h. pero pueden llegar a los 100 Km/h.

TABLA No. 2
 CLASIFICACION DE LAS ERUPCIONES VOLCANICAS
 (de Mcdonald, 1972)

Tipo de erupción	Naturaleza física del magma	Carácter de la actividad explosiva	Naturaleza de la actividad efusiva	Naturaleza de las deyecciones dominantes	Estructuras formadas en torno a la chimenea
Torrente basáltico	Fluido	Eyección muy débil de burbujas muy fluidas; fuentes de lava	Torrentes caudalosos de lava muy fluida	Bombas en forma de sartén y salpicaduras; muy pocas cenizas	Conos y murallas de salpicaduras; conos de lava muy anchos y planos; ancha planicie de lava.
Hawaiano	Fluido	Eyección débil de burbujas muy fluidas; fuente de lava	Torrentes delgados y a menudo extensos de lava fluida	Bombas en forma de sartén y salpicaduras; muy pocas cenizas	Conos y murallas de salpicaduras; conos de lava muy anchos y planos
Estromboliano	Moderadamente fluido	Eyección débil o violenta de burbujas fluidas pastosas	Torrentes más espesos y menos extensos de lava moderadamente fluida; puede no haberlos	Bombas esféricas o fusiformes; escorias; cantidades pequeñas o grandes de cenizas vítreas	Conos de escoras
Vulcanismo	Viscoso	Eyección moderada o violenta de fragmentos ardientes sólidos o muy viscosos de lava nueva	Por lo común no hay torrentes; cuando los hay, son espesos y gruesos; los torrentes de cenizas son raros	Esencialmente, bloques y cenizas vítreos o líticos; piedra pómez	Conos de cenizas, conos de bloques y conos de bloques y cenizas.

FUENTE: UNDR0. Prevención y mitigación de desastres. Volumen 1. Aspectos volcánicos. Nueva York, Naciones Unidas, 1975.

Tipo de erupción	Naturaleza física del magma	Carácter de la actividad explosiva	Naturaleza de la actividad efusiva	Naturaleza de las deyecciones dominantes	Estructuras formadas en torno a la chimenea
Peleano	Viscoso	Igual que el vulcaniano; comúnmente con aludes incandescentes	Domos, torrentes cortos muy espesos, o ambos; puede no haberlos	Igual que el vulcaniano	Conos de cenizas y de piedra pómez; domos
Pliniaco (vulcaniano excepcionalmente viscoso)	Viscoso	Eyección de grandes volúmenes de cenizas con hundimiento concomitante de la caldera	Torrentes de cenizas pequeños o muy voluminosos; puede no haberlos	Cenizas vítreas y piedra pómez	Amplios lapilli de piedra pómez y capas de cenizas; generalmente no se forman conos
Torrente Riolítico	Viscoso	Cantidades relativamente pequeñas de cenizas proyectadas a la atmósfera	Torrentes caudalosos y amplios de cenizas; cada torrente puede tener un volumen de decenas de millas cúbicas	Cenizas vítreas y piedra pómez	Planicie llana o escudo ancho y llano, a menudo con caldera
Ultra-vulcaniano	Sin magma	Eyección débil o violenta de fragmentos sólidos de rocas antiguas	Ninguna	Bloques y cenizas secundarias y accidentales	Conos de bloques; conos de bloques y cenizas
Erupción de gases	Sin magma	Desprendimiento constante o rítmico de gases por chimenea	Ninguna	Ninguna; o cantidades muy pequeñas de cenizas	Ninguna

Tipo de erupción	Naturaleza física del magma	Carácter de la actividad explosiva	Naturaleza de la actividad efusiva	Naturaleza de las deyecciones dominantes	Estructuras formadas en torno a la chimenea
Fumarólico	Sin magma	Desprendimiento de gases muy constante, débil o moderadamente violento, esencialmente no explosivo	Ninguna	Ninguna o rara vez cantidades muy pequeñas de cenizas	Generalmente ninguna, rara vez conos muy pequeños de cenizas

FUENTE: UNDRO. Prevención y mitigación de desastres. Volumen 1. Aspectos volcánicos. Nueva York, Naciones Unidas, 1975.

Tipo Pelé:

Se produce a causa de explosiones orientadas en un ángulo muy pequeño, de defectos aumentados comúnmente por el hundimiento de un domo a causa de la explosión.

Por encima de estos 3 tipos de aludes incandescentes mencionados, se eleva una gran nube de polvo rojo o poco encendido de noche y negro de día, se le llama Nube Ardiente. La destrucción de la ciudad de Saint Pierre, durante la erupción del Mont Pelé fue totalmente causada por la parte superior de una nube de cenizas. El alud desembocó en el mar a casi 2 Km de Saint Pierre, pero la nube ardiente de polvo golpeó de lleno - la ciudad, causando la muerte casi instantánea de unas 30,000 personas.

Torrentes de lodo volcánico o lahars:

Se componen de una mezcla de materiales finos y agua que contienen a menudo una proporción de residuos gruesos. Descienden sobre las laderas con velocidades de hasta - 100 km/h. y pueden alcanzar distancias de hasta 300 km.

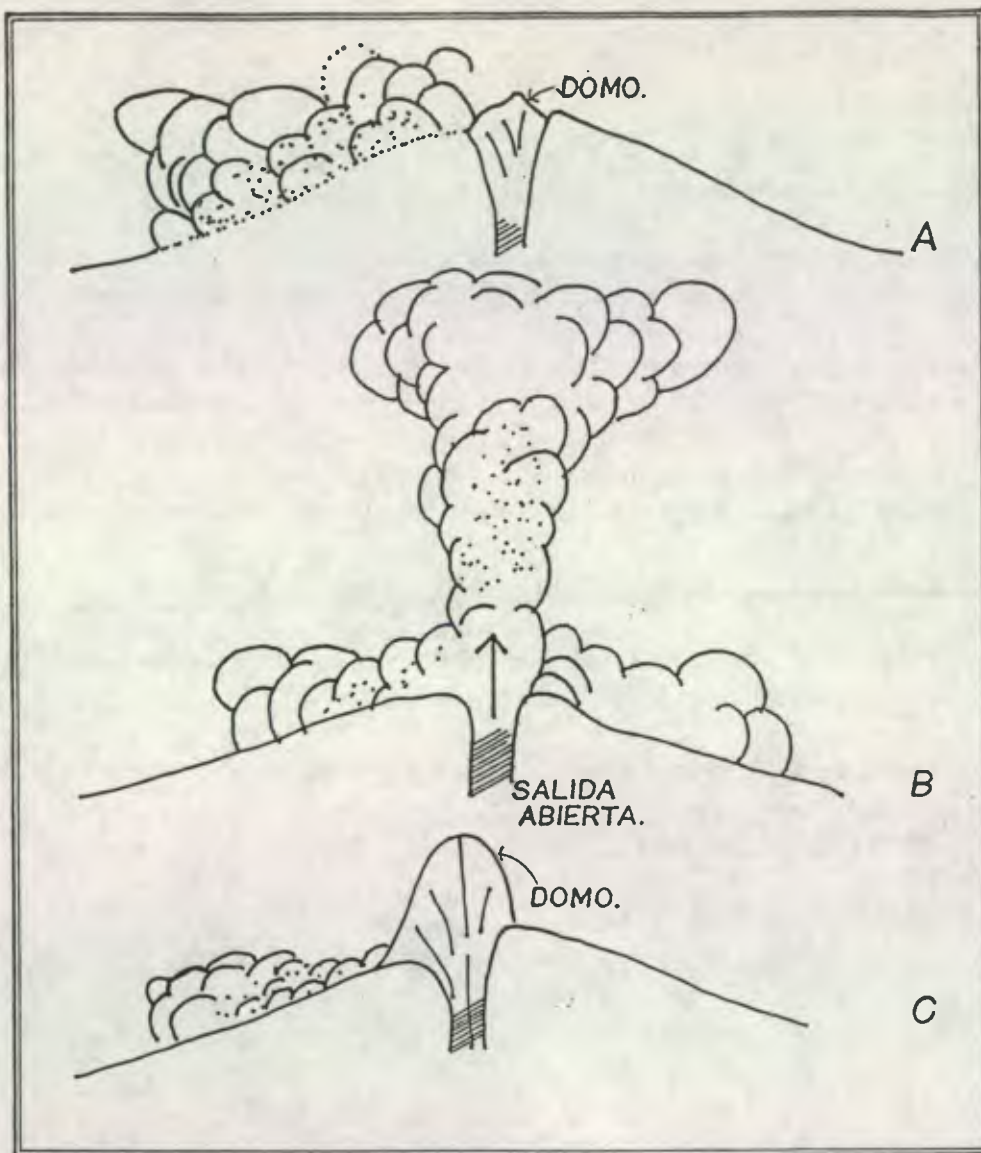
Campos Fumarólicos:

Son emisiones de gases durante largos períodos de tiempo aunque no haya erupción.

b-5 Efectos de las erupciones Volcánicas:

Los efectos más desastrosos han consistido en destrucción de ciudades completas - - (Saint Pierre, Pompeya, Arnero, etc.) con todo y sus habitantes, así como graves daños a la agricultura y en consecuencias a la economía, daños a la salud y a la ecología, en resumen sus daños pueden ser incalculables.

La presencia de volcanes en la geografía de muchos países tienen un gran atractivo - turístico sin embargo esa misma presencia es un peligro constante, es una amenaza - latente producto de las grandes fuerzas que se generan en el interior del globo terráqueo.



ILUSTRACIONES DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE ALUDES INCANDESCENTES.

A = Tipo Pelé. B = Tipo Soufrieres. C = Tipo Merapi.

Fuente: UNDR0 Prevención y mitigación de desastres. Volumen 1. Aspectos vulcanológicos. Nueva York. Naciones Unidas. 1976.

Se pueden conocer las amenazas volcánicas pero no cuando y como actuarán los mismos, se mide, con rayos laser, la superficie volcánica, se analiza sus fumarolas y materiales que expele, se "escucha" su interior, se puede clasificar un volcán como "amenaza" pero no se puede predecir su actividad.

La actividad volcánica consiste entre una emisión de lava y explosiones violentas que arrojan grandes volúmenes de fragmentos de roca a gran altura.

Los efectos que causan las erupciones volcánicas han quedado registrados a través de toda la historia humana.

- Erupción del volcán Vesubio. año 79 d. C.
Sepultó la Ciudad de Pompeya, muriendo todo lo que había en ella.
- 1963. Bali 85,000 personas sin hogar.
- Paricutin. México, octubre 1946. Destrucción de la Villa de Paricutín y la mayor parte de San Juan Parangaricuturo.
- Mont Pelé. Martinica. 1902-03. Destrucción de la ciudad Saint Pierre.
- 1902. La Soufriere. San Vicente.

c- Tsunamis:

Olas marinas generadas por movimientos sísmicos, son llamadas también Tsunamis, palabra de origen japones. A menudo denominadas "Olas de Marea" pero estas mareas no son causadas por la acción de los movimientos de la luna y el sol como lo son las mareas regulares oceánicas.

Los Tsunamis son grandes olas generadas por desplazamientos repentinos bajo el agua, siendo la causa más común de estos tsunamis, el desplazamiento impulsivo a lo largo de las fallas geológicas sumergidas, asociadas con terremotos. Otras causas menos importantes son derrumbes submarinos y avalanchas dentro de las bahías. También las erupciones volcánicas pueden ocasionar tsunamis, así por el colapso del volcán Krakatoa en 1883 las olas llegaron a 30 metros de altura arrasando las costas de Java y Sumatra.(12)

"Según los conocimientos actuales para que se produzca un tsunamis es necesario un terremoto de 7.5 de magnitud mínima".(13)

c-1 Geografía de los Tsunamis:

En lo que se refiere a las zonas de ocurrencia, ya que los terremotos ocurren con mayor incidencia alrededor del Pacífico éste Océano es particularmente propenso a las olas producidas por movimientos sísmicos.

Sin embargo la amenaza es mayor en aquellas costas en donde el declive del mar va en forma vertiginosa, mientras que si tiene costa con una trayectoria lisa, el riesgo se reduce.(13)

Así también se ha demostrado que los desplazamientos verticales de las fallas causan tsunamis, no así con los horizontales.

En el Mapa No. 6 que muestra las zonas sísmicas pueden localizarse zonas con amenaza de tsunamis.

(12) *"Preparativos en Ingeniería Sanitaria... Op. Cit. Pág. 32.*

(13) *Guatemala 76... Op. Cit. Pág. 18.*

(13) *Ibidem* pág. 18.

c-2 Medición de Tsunamis:

Así como la magnitud de un terremoto se mide con la escala de Richter de la misma manera los japoneses han propuesto una escala de magnitud para los tsunamis. La siguiente tabla es aplicable a terremotos poco profundos.

TABLA No. 3

MAGNITUD DEL TSUNAMIS Y ELEVACION SOBRE EL NIVEL NORMAL DEL MAR		
Magnitud del Terremoto	Magnitud del Tsunamis	Máxima elevación sobre el nivel normal de mareas
6.0	leve	---
6.5	-1	0.5 - 0.75
7.0	0	1 - 1.5
7.5	1	2 - 3
8.0	2	4 - 6
8.25	3	8 - 12

Fuente; "Preparativos en Ingeniería Sanitaria para casos de Desastre".

Aquí finaliza la exposición sobre los fenómenos naturales que provocan los desastres más destructores en la Tierra. Podemos concluir que los mismos son inevitables. Hablando de sismos el Profesor Richter (de la escala que mide la magnitud de los sismos) ha calculado el número de terremotos que pueden haber en un año en toda la tierra y saca las siguientes conclusiones.

154 temblores magnitud 6; 17 temblores magnitud 7; 2 temblores magnitud 7.9 y cada 3 años y medio: 1 temblor de magnitud 8.6. (76)

Por lo tanto debemos estar prevenidos para afrontar las consecuencias de éste y otros fenómenos.

4. FENOMENOS PROVOCADOS POR EL HOMBRE QUE PUEDEN CAUSAR DESASTRE

"El hombre primitivo se procuraba el sustento cazando, poseía armas rudimentarias y el número de presas se reducían a lo estrictamente necesario. En tales condiciones no pudo alterar excesivamente el ambiente en que vivía. Pero cuando se hizo agricultor el hombre, empezó a intervenir en la obra de la naturaleza, cambiando el aspecto de amplias zonas. Su acción fue durante millones de años bastante limitada, pero hoy día, merced a los hallazgos más modernos de la ciencia y de la técnica, el hombre se ve en condiciones de modificar totalmente su ambiente".(56)

El hombre puede causar desastres tanto por lo que hace como por lo que deja de hacer. "La hambruna y la escases de alimentos en Africa podría ser originada, además de la sequía, por factores humanos como carencia de nuevas estrategias agrícolas. Los programas de ayuda internacional se mantienen invariables desde la última hambruna en la región del Sahel, hace una década, y no impidieron nuevos desastres, los cuales se deben más a factores humanos que naturales".(57)

Como se hizo notar en la página 12 los desastres ocasionados por mano del hombre son de origen con amplia variedad, en este capítulo veremos los que corresponde a:

- a- Desórdenes Civiles
- b- Accidentes
- c- Contaminación, y
- d- Guerras.

a- Desórdenes Civiles:

Por desórdenes entendemos las perturbaciones de las actividades normales de un conglomerado social. En este estudio nos referiremos a aquellos desórdenes que causan daños, muchas veces irreparables, a los bienes y a la vida de los habitantes, a tal grado que llegan a requerir del auxilio social.

(56) *Mundo 2002. Enciclopedia Básica. Editorial Everest. V. 10. 1975.*

(57) *Diario El Gráfico, marzo 24/1,985.*

El Vandalismo es un tipo de desorden civil que causa mucha destrucción. "Espíritu de destrucción que no respeta nada", así lo clasifica el Diccionario Enciclopédico Ilustrado Sopena en la página No. 4389 del volumen 5. Y cuando se refiere a "nada" quiere decir que se destruye aún aquellos servicios considerados como esenciales y de máxima utilidad, aún o más, para las masas destructoras. El mismo diccionario dice que el nombre vándalo se le da a una persona que comete acciones de gente desalmada, también dice que su nombre se origina de un antiguo pueblo germánico que se caracterizó por el furor de la destrucción que ocasionaba en los pueblos conquistados.

Considerado como desorden civil puede ser realizado por masas de personas descontentas por diferentes causas, entre las cuales puede mencionarse un descontento social. "Cuando la burguesía francesa se propuso derribar a la aristocracia absolutista y feudal, se alió a la masa popular de Francia, constituidas por las capas más bajas y pisoteadas y con su cooperación tomo la Bastilla, agrediendo algunos con armas modernas, pero la masa con piedras y palos..." "La masa no piensa pero destruye". Precisamente su índole está muy cerca de lo irracional y cuando alguien con inteligencia la dirige, puede tumbar un reino".(45)

El Terrorismo es otra manifestación de desorden civil, el cual actualmente ha cobrado mucha notoriedad y gran cantidad de víctimas humanas y destrucción del patrimonio.

"Como la peste en el Medioevo, la piratería en el siglo XVIII y el cáncer en la época moderna, el terrorismo es la mayor plaga que azota la humanidad cuando faltan apenas 12 años para el año 2,000. El terrorismo dejó de ser un fenómeno político que parecía reservado a los desesperados que pretendían llamar la atención sobre una causa, exigir la liberación de detenidos e inclinar la mano de dictadores implacables para convertirse progresivamente en un fenómeno social".(46) Atentado contra avión indú cobra 320 víctimas, avión es secuestrado con rehenes norteamericanos -junio 1985- explosión de camión cargado de explosivos causa más de doscientas víctimas, etc. todos los días las noticias nos muestran un nuevo caso de manifestación de terrorismo.

El problema es a nivel mundial y como tal "En la Organización de las Naciones Unidas (ONU) se discutió el asunto por primera vez en 1972 cuando se registraron una serie de actos de violencia sin precedentes, como la matanza de los atletas israelíes que un comando palestino tomó como rehenes durante los Juegos Olímpicos de Munich; el asesinato, por un grupo ultraizquierdistas japonés de 28 personas durante un ataque contra el aeropuerto de Lod en Tel Aviv;

(45) Mario Alberto Carrera "La Destrucción de las Masas" Diario El Gráfico del 12-9-85.

(46) Diario El Gráfico del 30 de junio 1985.

los secuestros y asaltos de las guerrillas urbanas en la Argentina y Uruguay con los consiguientes choques con las fuerzas gubernamentales; las sangrientas luchas de los extremistas protestantes y católicos en Irlanda del Norte, que se han extendido hasta la propia Inglaterra, y muchas otras muestras de violencia en muchas partes del mundo.

En la XXVII Asamblea General de las Naciones Unidas se aprobó la primera resolución sobre el problema condenando todos los actos de terrorismo internacional que ponen en peligro o causan la pérdida de vidas o comprometen las libertades fundamentales. Además pedía a todos los países tomar medidas apropiadas a nivel nacional con miras a una rápida y final eliminación del terrorismo.

Sin embargo los 159 estados miembros de la ONU no han llegado a un acuerdo absoluto sobre el asunto que permita la eliminación del mal, básicamente por la profunda división en su interpretación o definición sobre todo entre los bloques Este-Oeste, cada cual ve el asunto conforme le convenga.(47)

Las Huelgas son también un medio de provocar un desorden civil. La huelga se considera como un "medio de lucha directa empleada por trabajadores en defensa de sus intereses y sus reivindicaciones, consiste en el abandono colectivo del trabajo".(48) "Este recurso comenzó a ponerse en práctica con frecuencia a partir del nacimiento de la era industrial, en el Siglo XIX. En los estados de legislación social avanzada la huelga está prevista como un derecho de las clases trabajadoras".(49)

"Por lo general las huelgas se originan en la protesta contra las arbitrariedades, a veces realista y a veces supuesta, de que se juzgan víctimas los trabajadores a causa de la conducta de los empleadores. Existe otra clase de huelga, que son las corrientes llamadas "generales", cuya motivación no se basa en problemas laborales, sino representan una lucha contra las autoridades públicas, por razones que en general son de índole político, aún cuando frecuentemente se amparan en la protesta contra actuaciones gubernamentales relacionadas con problemas cuya solución no es ya de resorte patronal (carestía de la vida, abusivo proceder de la fuerza pública, desconocimiento de derechos sindicales). Las huelgas generales suelen tener carácter resolucionario".(48)

(47) *Diario El Gráfico del 12 de julio 1985.*

(48) *Manuel Osorio. Diccionario de Ciencias Jurídicas, Políticas y Sociales, Pág. 356.*

(49) *Enciclopedia Ilustrada Cumbre. Volumen 6.*

(48) *Manuel Osorio, Op. Cit. pág. 357.*

Los efectos de los desordenes civiles son múltiples y variados, afectan obras físicas (edificios, viviendas, etc.), la infraestructura, los servicios (abastecimiento de agua potable, energía eléctrica, transporte individual y colectivo, etc.), la economía (pueden paralizar la producción con sus consecuencias), la salud (psicosis de miedo y terror), etc.

En el servicio de agua potable sus efectos (de los desordenes civiles) en los sistemas de distribución están asociados con paralización de las labores rutinarias por huelgas, con la consiguiente interrupción de la operación y el mantenimiento, interrupción del abastecimiento de agua que perjudica tanto a los domicilios como el combate de incendios. Las personas involucradas en desórdenes civiles ven en forma fascinante la idea de contaminar el agua, daño, destruir una estación de bombeo y romper y abrir hidrantes para desperdiciar el agua. En resumen, colectivamente estas acciones inducidas por la gente, pueden causar: contaminación del agua, desperdicio del agua, a las estaciones de bombeo, de tratamiento y tanques e interrupción del servicio, destrucción de las áreas en las cuencas (incendios por ejemplo), daño físico al personal, destrucción de la propiedad e interrupción en el tratamiento de agua por limitaciones en la disponibilidad de reactivos químicos.(12)

Lo anterior constituye un ejemplo de los efectos que pueden causar los desordenes civiles.

La mayoría de los países del mundo viven en estos tiempos, una situación convulsa por motivos diferentes que fácilmente degeneran en un tipo de desorden como los mencionados, lo cual debería de preocupar y llevar a la preparación adecuada para hacerles frente cuando sucedan. En la preparación hay que tomar en cuenta que todos los renglones de una sociedad pueden ser afectados, por lo cual habría que planificar prioritariamente.

b- Accidentes:

Los accidentes pueden definirse como sucesos eventuales o acciones que involuntariamente resultan dañosas para las personas o las cosas.

Pueden darse los accidentes en todas las actividades que el hombre realiza. Por ejemplo el caso de Bophal, India, considerado por el Programa de las Naciones Unidas por el Medio Ambiente (PNUMA) como el peor accidente industrial jamás registrado, veamos en detalles lo sucedido:

(12) "Preparativos en Ingeniería Sanitaria..." Op. Cit. pág. 37.

"El 3 de diciembre de 1984, a las veintitres horas se observó que estaba subiendo la presión de un estanque de almacenamiento que contenía 45 toneladas de metilisocianato. Cincuenta y seis minutos después de la media noche la sustancia comenzó a escapar por una válvula defectuosa. Durante casi una hora el gas fue formando una enorme y espesa nube mortal que se desplazó hacia Bophal (Ciudad industrial a 745 kms. al sur de Nueva Delhi) y siguió extendiéndose silenciosamente. Antes de lograr sellar el tanque, alrededor de 30 toneladas habían escapado hacia un barrio pobre con 200,000 personas. En pocos minutos una gran cantidad de gente había muerto. Al finalizar la semana los muertos llegaban a 2,500 y se estimaba que por lo menos 1,000 más morirían a corto plazo debido a las emanaciones; unas 3,000 permanecían en estado crítico y otras 20,000 estaban sufriendo los graves efectos del gas. En total, cerca de 150,000 recibieron tratamiento en hospitales y clínicas y por lo menos 200,000 huyeron de Bophal. Además muchos animales murieron y la vegetación de una extensa zona alrededor sufrió daños".(50)

A este tipo de accidentes están sujetos muchos países y en algunos las fábricas de insectidas se encuentran dentro del perímetro urbano de ciudades populosas.

Las explosiones accidentales constituyen, sobre todo los que pueden ocurrir en la industria química, una preocupación mundial. "En la última semana de noviembre de 1984, en Taiwan, un escape de gas metano en una mina de carbón dió origen a una explosión que causo la muerte de 36 miembros. El 19 de noviembre de 1984, en la ciudad de México, 80,000 barriles de gas licuado hicieron explosión en una bodega de la empresa petrolera estatal, cobrando 452 víctimas y destruyendo 300 casas".(51)

Los incendios constituye otro tipo de accidente capaz de provocar enormes daños y muerte.

"El terremoto cubrió un área de 4,662 km². Hubo una enorme cantidad de víctimas 140,000 muertos, 100.000 heridos y muchos daños materiales. En total se derrumbaron 380,000 edificios, y otros 700,000 se quemaron en el incendio que se produjo después del Terremoto".(1) Este es un relato del desastre ocurrido en Tokio, Japón en 1923.

El gran incendio de Londres, Inglaterra en 1666. Destruyó 13,500 viviendas. "La causa fundamental de la catástrofe fue la condición vulnerable de la ciudad. Londres era una masa de calles muy estrechas con casas altas de madera, todas ellas sumamente vulnerables ante el fueo

(50) "Noticias del PNUMA" Enero 1985. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

(51) Marta Pilón de Pacheco. "La Catástrofe de Bophal, India, podría suceder en Centro América". Prensa Libre 5 marzo 1985.

(1) Ian Davis "Arquitectura de Emergencia". Op. Cit. Pág. 133.

go, por esto las llamas se extendieron rápidamente".(1)

En cuanto a los incendios podemos ver que su origen puede ser diverso, se producen cuando se presentan simultáneamente los tres elementos que lo conforman: combustible, calor y oxígeno. Según su procedencia los incendios pueden clasificarse en cuatro tipos:

- Tipo A: Producidos por combustibles comunes que no son derivados del petróleo.
- Tipo B: Producidos por sustancias derivadas del petróleo.
- Tipo C: Producidos por energía eléctrica.
- Tipo D: Producidos por metales que al entrar en reacción química con el fuego producen su propio oxígeno.(12)

"Los efectos de los incendios sobre estructuras físicas puede ser mayores en zonas antiguas y en edificaciones construidas con materiales precarios, siendo en estos casos la velocidad de propagación del fuego elevada por la gran combustibilidad de los materiales que conforman las viviendas. En zonas con construcciones de ladrillo la posibilidad de incendio baja notablemente debido al menor poder de combustión de estos materiales.

Para zonas comerciales e industriales las posibilidades de incendio mucho mayores debido a la variedad de causas que lo pueden originar. En el caso de locales comerciales, la producción de fuego dependerá del tipo de negocio, del grado de combustión de los productos que se comercie y de las medidas preventivas que se tomen para evitarlo.

En los locales industriales el problema es más complejo, por la gran variedad de maquinaria y equipo, por la presencia de materia prima y productos inflamables o muy combustibles y sobre todo por la alta concentración de personas que laboran en ellos, cada uno de los cuales puede resultar en un ocasional, causante de incendio".(12)

Otro de los accidentes dignos de mencionarse son los producidos por fallas en las construcciones, que pueden ir desde un colapso estructural hasta fallas en las instalaciones. Veamos un ejemplo: "El 8 de noviembre de 1984, entre 2 y 3 kilos de bromo escaparon de una tubería defectuosa en una fábrica de perfumes en Ginebra". "En 1933 se celebró la feria de Chicago, ocurrieron 932 casos de Disentería Amebiana y 52 muertos, esparciéndose la enfermedad a 296 ciudades de Estados Unidos y Canadá. La plomería defectuosa de dos hoteles de Chicago dió

(12) *Preparativos en Ingeniería Sanitaria... Op. Cit. Pág. 1.*

(12) *Ibidem* pág. 2.

la pauta por conexiones defectuosas y por mal estado de las tuberías entraron aguas negras a las de agua potable contaminándola".(52)

Las fallas estructurales que llegan al colapso de edificaciones pueden producirse por aglomeración de personas que sobrepasan la capacidad para los cuales han sido diseñados, por incendios o por fuerzas sísmicas, entre otras causas. Influyen mucho aspectos como tipo de terreno sobre la cual se asientan, tipo de construcción, etc.

c- Contaminación:

"El hombre primitivo subsistió gracias a que recogía alimentos silvestres y mediante la caza y pesca. En algún momento descubrió que podía valerse del fuego para espantar animales salvajes, y fue éste el principio de la polución del aire y la erosión del suelo por obra del hombre".(53)

"Existe otro tipo de riesgos que pueden afectar a gran número de habitantes o poblaciones enteras, provocando por lo tanto un desastre y los cuales han sido achacados al desarrollo o a la propia civilización y por el contrario en otros casos a la falta de conocimiento que ha impedido tomar medidas al tiempo debido para controlarlos o aminorarlos, han sido denominados "CONTAMINACION O EL QUINTO JINETE DEL APOCALIPSIS".(52)

La contaminación es un término muy amplio, en términos generales se refiere a una de las causas del deterioro del ambiente o a un causante de desequilibrio ecológico. En la mayoría de los casos todas las actividades del hombre contribuyen a contaminar, de alguna manera, el ambiente en el que vive. Cabe pensar que mientras más personas habiten la tierra mayor será la contaminación. Es dable pensar, así mismo, que mientras en los países con tecnología avanzada se produce una contaminación derivada del desarrollo alcanzado, en los países menos desarrollados la contaminación se debe a la realización de necesidades vitales tales como de posición de escretas, deshechos de basura o bien por el uso de productos químicos sobre todo en la agricultura.

Para comprender el alcance de la definición de contaminación que utilizaremos en este traba-

(52) Guillermo Guzmán Chinchilla. "La Contaminación como causa de desastre y los desastres como causa de contaminación". Primer Seminario sobre atención de desastres en Guatemala. Feb. 1984.

(53) La Mont C. Cole "Una Carrera por la Supervivencia". Revista Population Bulletin. Mayo 1980.

(52) Guillermo Guzmán Chinchilla Ing. "La Contaminación..." Op. Cit.

jo, presentaremos definiciones previas.

Medio Ambiente: "Mi medio ambiente es todo aquello que está más allá de mi piel y órganos - sensorios: el aire que respiro, el agua que bebo o en la que me baño, el alimento y los aditivos alimentarios que consumo, los medicamentos que me administran, los cosméticos y las sustancias limpiadoras que utilizo, los sonidos que escucho, la luz que veo, los olores y gases que aspiro, la ropa que visto, los edificios en los cuales aprendo, trabajo y vivo, las calles y carreteras por las que transito, la gente con la cual me asocio y la que cada vez me hace sentir su presencia, todo ésto y mucho más constituye mi ambiente".(54)

Medio Humano: "Conjunto de procesos e influencias de orden físico, químico, biológico y social que directamente o indirectamente, tienen un efecto importante sobre la salud y el bienestar del género humano, considerado tanto en conjunto como desde el punto de vista individual.(55)

Contaminante: "Toda materia o sustancia y sus combinaciones, compuestos, derivados químicos y biológicos, incluyendo humos, polvos, gases, cenizas, bacterias, residuos, desperdicios y otros, que la incorporarse o adicionarle al agua, aire o tierra puedan alterar o modificar - sus características naturales o las del medio ambiente. Se incluyen igualmente a las diferentes formas de energía, como el calor, radioactividad, luz, ruido, que al actuar sobre o en el agua, aire o tierra, alteren su estado normal o condiciones naturales, o puedan afectar a la salud y al bienestar de hombres, animales y plantas o producir otros daños materiales".(32)

Contaminación: "La presencia en el medio ambiente de uno o más contaminantes, o cualquiera combinación de ellos, que degraden la calidad del agua, aire o tierra o puedan perjudicar o molestar a la vida, o a los bienes y recursos de la Nación en general, o de los particulares".

Podemos observar de acuerdo a las definiciones anteriores que la contaminación es una acción continua y se convertirá en desastre cuando se presenten todos los elementos necesarios para el mismo. Por ejemplo: "Bajo determinadas condiciones atmosféricas, el aire de ciertas ciu-

(54) Hanlon, J.J. "La Salud, los Valores y el Ambiente del Hombre". Contaminación ambiental. Discusiones Técnicas XX Reunión del Consejo Directivo de la OPS (1 de octubre de 1971) Publicación Científica No. 244 OPS/OMS Washington D.C. (1972).

(55) Problemas del Medio Humano, informe del Director General de la OMS a la 24a. Asamblea Mundial de la Salud (Ginebra, 4-20 de mayo de 1974).

(32) OPS/OMS. Informe sobre la visita a Guatemala del Ingeniero Ricardo Haddad, 4-8 octubre de 1973.

dades como Londres, Milán o los Angeles se hace irrespirable. En 1952, Londres pasó cuatro días cubierto por una espesa capa de SMOG, término de origen anglosajón y partículas de polvo. Pues bien, se calcula que murieron alrededor de 4,000 personas".(56)

La contaminación, en sus diferentes manifestaciones, es algo que últimamente ha estado preocupando a la mayoría de los países del mundo. Prueba de ello es que con frecuencia se efectúan conferencias dedicadas al tema y ya ha sido creado un Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

Uno de los aspectos más preocupantes para los ambientalistas es el rápido crecimiento demográfico que conlleva la satisfacción de necesidades vitales. Por ejemplo el abastecimiento de alimentos lleva a inventar fórmulas para lograr una producción mayor estimulando la tierra y eliminando plagas. "El hombre, en su lucha por producir más y llenar las necesidades del mundo creciente, ha inventado formas de control de los enemigos naturales, entre ellas los insecticidas químicos (actualmente existen en el mundo 60,000 productos químicos tóxicos, denominados insecticidas, plaguicidas o pesticidas, que se venden masivamente para su uso en la agricultura). Pero los insectos, a su vez, crearon resistencia, y productos cada vez más tóxicos han tenido que desarrollarse hasta llegar a algunos fatales para el hombre y el medio ambiente, por su consecuencia de muerte y degeneración genética, en caso de sobrevivir". "Cada minuto, según la OMS, se intoxica una persona en el Tercer Mundo debido a los insecticidas".(51) Se sabe que algunos países desarrollados han prohibido el uso de productos químicos que han demostrado ser dañinos a la salud, sin embargo, de alguna manera, las compañías productoras se las ingenian para poder producirlos y distribuirlos en los países del Tercer Mundo, en donde las leyes son menos estrictas o las autoridades fácilmente son sobornables.

Otro efecto del fenómeno demográfico es la necesidad de producir, cada vez en mayor número, productos industrializados y también aumenta las necesidades de transporte, lo que produce una contaminación atmosférica. "La cantidad de sustancias químicas sólidas, líquidas y gaseosas dispersa en la atmósfera va en constante aumento, las instalaciones de calefacción, los millones de vehículos automóviles, las chimeneas de las industrias las arrojan sin cesar al cielo, sobre todo en las grandes ciudades y en los países altamente industrializados. En ocasiones se trata de sustancias sumamente nocivas que causan enfermedades, sobre todo en las vías respiratorias".

(56) *Mundo 2002. Enciclopedia Básica. Volumen 10, Editorial Everest. 1975.*

(51) *Marta Pilón de Pacheco. "La Catástrofe..." Op. Cit.*

"A fin de limitarla (la contaminación de la atmósfera) en sus zonas industriales, densamente pobladas, ya hace años que las fábricas de Alemania Federal fueron dotadas de altísimas chimeneas. Algo se consiguió. Se redujo, efectivamente, la contaminación en las áreas cercanas a la fuente de la misma. Pero esa contaminación, viajando por las capas superiores de la atmósfera ha llegado a zonas tan alejadas como Suecia, donde ha destruido bosques enteros. El fenómeno de la "lluvia ácida", lluvia contaminada por las emanaciones industriales, así causando cada año más destrozos".(57)

También podemos hablar de la creciente necesidad de eliminar los desechos sólidos, que al ser depositados sobre el suelo sin algún tipo de tratamiento, se licúan en la tierra o son arrastrados por las lluvias contaminando las masas de agua que abastecen a los poblados.

Actualmente existe problema con los desechos atómicos y hay países que buscan deshacerse de ellos requiriendo "permisos" de naciones pobres para utilizar sus suelos o aguas para ese propósito.

Con todo lo expuesto sobre la contaminación podemos resumir que los efectos se producen en la salud humana y en el medio ambiente.

La salud del hombre puede ser afectada por la contaminación del aire, del agua, del suelo y de sus alimentos.

Contaminación Ambiental:

"Investigaciones realizadas sobre los efectos de la contaminación ambiental, han demostrado los efectos perjudiciales que tiene para el ser humano en su salud, en la destrucción de sus bienes y monumentos así como los graves trastornos sociales, deficiencias en salud mental, -apatía, desintegración familiar, enfermedades ocupacionales, disminución de la producción económica y otros factores que ocasionan consecuencias políticas".(52)

Esta contaminación puede ser:

Contaminación visual,
Contaminación Osmica,

(57) *Diario El Gráfico*. 24-3-85.

(52) Ing. Guillermo Guzmán Chinchilla. "La Contaminación..." Op. Cit.

Contaminación Sónica o Audial,
Contaminación Térmica,
Contaminación Química:

Contaminación por detergentes y fertilizantes. Por
otros desechos industriales.
Eutroficación.
Contaminación Nuclear.

Contaminación Radioactiva:
Contaminación Eléctrica,
Contaminación Orgánica.

Podemos resumir advirtiéndolo sobre la necesidad de buscar mecanismos adecuados que contribuyan a evitar desastres originados por la contaminación, acción que no puede esperar, por ser la contaminación un proceso continuo y latente.

d- Guerras:

"Todos los pueblos han hecho uso, en una y otra ocasión, de métodos violentos para forzar a sus enemigos a acatar su voluntad. La guerra es la violencia organizada de un grupo contra otro, y la guerra total que afecta todos los aspectos de la comunidad, es en cierto modo un producto de la civilización. Los hombres primitivos podrían haber hecho alguna incursión sobre las tribus enemigas para dar muerte a sus componentes, o despojarlos de sus pertenencias y mujeres, pero la existencia de ejércitos bien disciplinados sólo es compatible con un sistema social avanzado.

Entre los países civilizados de la antigüedad habían algunos que consideraban la guerra como una actividad que ennoblecía al hombre, mientras que otros la tenían como signo de barbarie. Los Mayas eran gentes pacíficas, como lo fueron también los antiguos pueblos de la India. Por el contrario, los Aztecas constituían un pueblo de guerreros que capturaban a sus enemigos para sacrificarlos durante la celebración de bárbaros ritos religiosos. Con sólo leer el Antiguo Testamento puede uno darse cuenta de la afición que sentían por la guerra los países del Cercano Oriente. Con los griegos y romanos, la guerra siguió considerándose como una profesión muy ventajosa, y entre ellos, el soldado era una persona respetada. En esas épocas, las técnicas de combate se perfeccionaron considerablemente.

Pese a lo sanguinarias que eran las luchas, en las épocas primitivas, las sociedades modernas han desarrollado métodos de destrucción mucho más efectivos, a tal punto que en el siglo presente es el que ha registrado más muertos por guerras en toda la historia de la humanidad. Después de la Primera Guerra Mundial (1914-18), se creó la Sociedad de las Naciones, con el

objeto de evitar futuras guerras. Al terminar la Segunda Guerra (1939-45), los países constituyeron la Organización de las Naciones Unidas (ONU) con fines similares.

Sin embargo algunos especialistas opinan que el mundo, desde la Segunda Guerra Mundial, vive en un estado permanente de guerra. De hecho muchos países viven en guerra sea declarada o no.

Efectos de los Conflictos Armados:

Los efectos causados por las guerras son sobre todas las actividades humanas, causa muerte, destrucción de poblaciones enteras (viviendas, edificios, servicios, infraestructura, etc.), y causa daños en la ecología.

Entre las guerras más dañinas tenemos, por ejemplo, las mundiales; durante la Primera Guerra Mundial 65 millones de personas fueron movilizadas, murieron 8 millones y resultaron heridas 8 millones.

En la Segunda Guerra Mundial se calcula que murieron unos 26 millones de soldados. Las pérdidas humanas por naciones (combatientes y civiles) se estima aproximadamente así: Rusia 10 millones, Japón 9 millones, Polonia 6 millones, Alemania 4 millones, Francia 600,000, Inglaterra 388,000 y Estados Unidos 325,000 personas. Otros efectos fueron el exterminio de los judíos, millones de muertos en campos de concentración, pérdida innumerable de ciudades, fábricas, puentes, etc. En esta contienda fueron utilizados como medios destructivos los inventos más perfeccionados de entonces, el submarino, la aviación, bombas volantes (V-1) y atómicas, etc. El estallido de las bombas atómicas en Hiroshima y Nagasaki (Japón) causó cientos de miles de muertos, la mayoría por contaminación radioactiva.(61)

Actualmente hay manifestaciones bélicas de distinto carácter en varios países del mundo, por ejemplo en América Central, El Salvador guerra civil con más de cinco años de duración, como la mayoría es un tipo de confrontación ideológica sobre como un conflicto Este-Oeste; Nicaragua, Honduras y Guatemala, ésta sobre todo una guerra no declarada entre grupos desafectos al régimen con tendencia izquierdistas y el gobierno. En Africa, Asia y Europa están las confrontaciones de Irlanda, la ocupación soviética de Afganistán, la guerra entre Irán e Irak - que lleva varios años; el Líbano, enfrentamientos de tipo racial en Sudáfrica, etc.

(61) *Enciclopedia Ilustrada Temática Super. Editorial Sorpapel 1976. Pág. 315.*

El miedo, la inseguridad y la pérdida del valor humano, el retroceso de la humanidad a las formas más primitivas como es la violencia, son los efectos más desastrosos del clima bélico que afecta a la gran mayoría de los países del mundo.

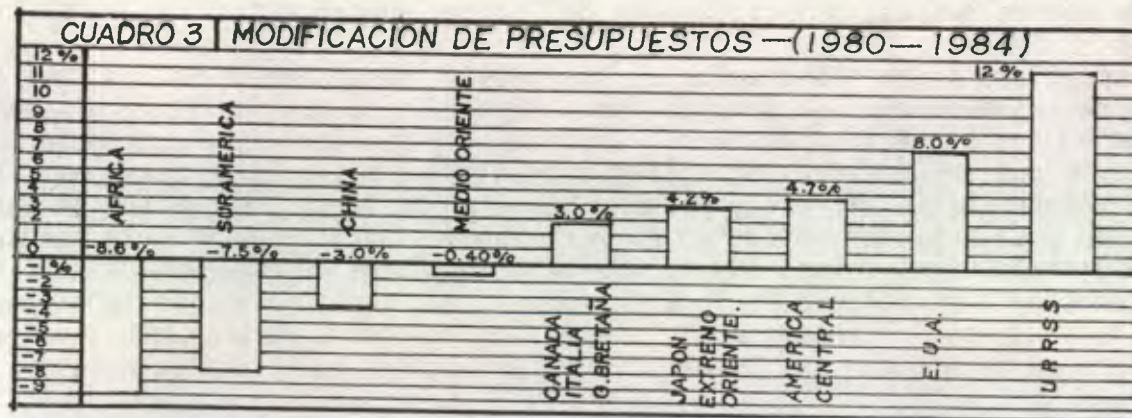
Tal inseguridad y temor ha llevado a muchas personas, habitantes de las zonas en conflicto, a desplazarse a lugares más seguros o a buscar refugio en otros países, dando origen al fenómeno de los refugiados y desplazados cuyo efecto ha sido ya considerado un desastre. Generalmente las fronteras de países vecinos a los que se encuentran en conflicto son los ocupados por los refugiados.

La carrera armamentista:

La preocupación de muchos países por procurarse de más armas y de inventarlas cada vez más destructoras, es muestra de que se recorre un camino que conduce a la guerra y a la cual se llegará tarde o temprano, aparte de los lugares en donde ya existe.

"Los gastos de armamento se incrementaron en 3.5% en 1,984 en el mundo, llegando a los 800 mil millones de dólares -valor actual- (650,000 millones valor de 1,980)".(62)

En la gráfica siguiente se puede observar por país o región la modificación de presupuestos en la producción o compra de armas.



Causas = -Guerras civiles y amenaza intervención extranjera sube ej. C.A.
 -Dificultades económicas, pago de deuda, baja ej. Sur. Am.

(62) Diario El Gráfico. Reporte Especial. 23 junio 1985.

- Prioridad secundaria, baja, ej. China.
- Amenaza mutua, ansia expansionismo, sube, ej. URSS-EUA.

Fuente; Diario El Gráfico, 23 julio 1985.

"Según cifras recientemente publicadas por el Instituto Internacional de Estudios Estratégicos (IIEE) de Londres, en un estudio denominado El Balance Militar 1984-1985, América Latina ha aumentado sus gastos de defensa a un ritmo anual superior al diez por ciento desde 1980. Al mismo tiempo, el crecimiento del producto interno bruto de la región es muy bajo (de 0.5 por ciento entre 1981-1982, y de 1.6 por ciento en 1983). (62)

La competencia por la exportación de armas es fuerte entre algunos países en 1984, los principales exportadores fueron:

EUA	=	40.40%
URSS	=	21.90%
Gran Bretaña	=	7.10%
Alemania Federal	=	6.4 %
China	=	3.70%

Aunque esta competencia ha declinado por la saturación de ciertos mercados y por las crisis económicas de muchos países, principalmente del tercer mundo". (63)

Pero este armamentismo tiene sus efectos en los países, generalmente se consigue a costa de otros rubros de las economías nacionales "Gran Bretaña paga hoy su fiebre armamentista con una reducción en los servicios públicos - educativos y sanitarios, y contempla impotente el aumento del paro que según cifras oficiales afecta a 3.2 millones de personas. Por otro lado, si en el pasado Chile, el Perú y Uruguay hubieran contenido sus gastos de defensa a un tres por ciento y si hubieran invertido el resto en la fabricación y en la educación relacionadas con la ciencia electrónica, hoy contarían con hombres de empresa, universitarios y oficiales dedicados a la tecnología de la informática, que cada día es más importante y necesaria. Por otro lado, si la tendencia alcista de los gastos de defensa continúa en muchos países -sobre todo si la motivan las importaciones de armamentos - su peso agravará cada vez más

(62) *Diario El Gráfico*. 23-6-85 Op. Cit.

(63) *Revista Visión*. "Batalla contra las Armas". 25-5-85. pág. 9.

sobre la economía, con el consecuente encarecimiento de la vida. Sus efectos desestabilizadores podrían acarrear desórdenes civiles de impredecible gravedad".(63)

5. LOS DESASTRES NATURALES Y PROVOCADOS OCURRIDOS ENTRE 1923/1976

CUADRO No. 5

RESUMEN POR ORIGEN DE LOS DESASTRES OCURRIDOS ENTRE 1923 y 1976

No.	Desastres	Cantidad	No. muertos	División porcentual de víctimas
1	Guerras	7	43,160,000	93.51
2	Ciclones e inundaciones	13	1,796,509	3.89
3	Terremotos, tsunamis, erupciones volcánicas y desprendimientos de tierra	25	1,208,544	2.60
4	Sequías	2	No hay datos	
T O T A L E S		47	46,165,053	100.00

6. CONCLUSIONES

1- A pesar de que de los desastres provocados por el hombre únicamente aparecen las guerras, el

(63) *Revista Visión. "Batalla contra las Armas". Op. Cit. 9.*

porcentaje de víctimas es muy alto en relación al resto de desastres, todos de origen natural. Esto nos demuestra que es el hombre mismo el que mayor daño provoca en sus semejantes. No olvidemos los daños físicos y socio-económicos, a veces difícil de medir sobre todo los sociales.

- 2- En cuanto a los desastres de origen natural son las inundaciones las que alcanzan el porcentaje más alto. Estos fenómenos geo-físicos de gran extensión espacial año con año producen grandes daños en todas partes del mundo sobre todo en aquellas en donde son frecuentes los fenómenos ciclónicos. En el mapa 7 se indican las zonas más propensas a estos fenómenos y los números corresponden a los desastres de la lista del cuadro podemos observar la coincidencia de ambos.
- 3- Con casi un 50% del número de eventos por inundaciones encontramos que los terremotos, tsunamis y desprendimientos, son los segundos fenómenos naturales que más daño han causado. Generalmente su impacto es corto pero con una tremenda fuerza destructiva.
- 4- Entre los aspectos físicos que nos muestra el mapa 7 y el cuadro 4 encontramos la coincidencia de las zonas sísmicas y las regiones ciclónicas. Ambos fenómenos naturales son los que ocasionan en el resumen del cuadro 5 los daños más frecuentes. Ambos son fenómenos impredecibles y de amenaza cierta. Por lo tanto su ocurrencia no es una coincidencia.
- 5- El aspecto socio-económico nos deja ver que la mayoría de los países afectados son de los considerados en vías de desarrollo. Generalmente los presupuestos se ven tremendamente alterados cuando un país es afectado. El costo de la reconstrucción en Guatemala después del terremoto de 1976 requeriría de la octava parte del producto nacional bruto o sea unos 500 millones de dólares. El terremoto de Managua en 1972 produjo daños valorados en la mitad del PNB.(1)
- 6- Por otro lado la concentración de personas en las principales ciudades de los países en vías de desarrollo viviendo en condiciones y lugares inadecuados (como una de las causas) ha provocado un elevado número de víctimas. "De 1947 a 1970, 55,000 personas perdieron la vida en los 25 países considerados más desarrollados. 843,000 murieron en los 25 considerados menos desarrollados".(17)

(1) Ian Davis. "Arquitectura de Emergencia". Op. Cit. pág. 46.

(17) Lic. Tom Lent. "El Papel de las Organizaciones No-gubernamentales" Primer Seminario Nacional para la Atención de Desastres en Guatemala". Memorias. 1984.

- 7- Considerando que el 66% de la población mundial vive en los países en vías de desarrollo y lo expuesto en el inciso 6 fácil es deducir los efectos de esta situación.
- 8- Sin duda alguna la información resumida en el cuadro No. 5 no pretende ser exhaustiva en cuanto al número de eventos, razón de sobre para reflexionar que estos desastres hayan causado - tantas víctimas, más de 48 millones. Un número realmente elevado.



MAPA 7



MAPA COMPLEMENTO DEL CUADRO 4. INDICA ZONAS SISMICAS, REGIONES AFECTADAS POR CICLONES TROPICALES Y LUGARES AFECTADOS POR DESASTRES ENTRE 1923 Y 1976.

○ indica lugar del desastre. ■ indica zona sísmica → indica dirección de ciclones tropicales

Fuente: Ian Davis. "ARQUITECTURA DE EMERGENCIA" Editorial Gustavo Gili, S.A. 1980

CUADRO 4
RESUMEN DE DESASTRES ENTRE 1923 y
1976

No.	AÑO	CIUDAD	PAIS	DESASTRE	P/SIN HOGAR	P/MUERTRAS
1	1923	Tokio/Yokohama	Japón	Terremoto e incendio		200 y 250,000
2	1931	Managua	Nicaragua	Terremoto	100,000	70,000
3	1932	Kansú	China	Terremoto	---	50,000
4	1935		India y Pa- kistán	Terremoto	---	22,000
5	1936		Pakistán Oriental	Ciclón	---	30,000
6	1939	Chillán	Chile	Terremoto	---	30,000
7	1939	Erzincán	Turkía	Terremoto	---	30,000
8	1939	Tientsin	China	Inundaciones	---	200,000
9	1939/44	SEGUNDA GUERRA MUNDIAL			---	40,000,000
10	1949	Tadzhink	URSS	Desprendimiento	---	20,000
11	1953	Essex	Inglaterra	Terremoto	---	119
12	1953	Holanda	Holanda	Inundaciones	---	1,800
13	1955		India y Pakistán	Inundaciones	4,500,000	---
14	1957		Irán (Ny0)	Terremotos	---	4,000
15	1960	Agadir	Marruecos	Terremoto	---	17,000
16	1960	Concepción	Chile	Terremoto	60,000	5,700
17	1960/75	GUERRA DEL VIETNAM			---	1,800,000
18	1961	Belice		Huracán "HATIE"	---	400
19	1962		Irán	Terremoto	---	12,000
20	1963	Skopje	Yugoslavia	Terremoto	100,000	1,070
21	1963	Bali	Bali	Erupción volcánica	85,000	---
22	1963	Zona del Caribe		Huracán "FLORA"	---	7,190
23	1964	Anchorage	Alaska	Terremoto	---	114
24	1965		Pakistán(E)	Ciclón. Inundación	6,000,000	36,000
25	1965	Karachi	Pakistán(O)	Ciclón. Inundación	---	10,000

No.	AÑO	CIUDAD	PAIS	DESASTRE	P/SIN HOGAR	P/MUERTAS
26	1966	---	Turkía	Terremoto	100,000	2,470
27	1966	Tashkent	URSS	Terremoto	250,000	---
28	1966	Zona del Caribe		Hucarán "INES"	100,000	---
29	1967/70	GUERRA DE BIAFRIA		---	1,100,000	1,100,000
30	1967/70	GUERRA ARABE/ISRAELI		---	---	75,000
31	1967	---	Perú	Terremoto	---	---
32	1970	Gedíz	Turquía	Terremoto	90,000	1,089
33	1970	Chimbote	Perú	Terremoto y desprendi- mientos	500,000	50,000
34	1970	Chitagong	Bangla Desh	Ciclón e inundación	11,000,000	1,500,000
35	1971	GUERRA DE BANGLA DESH			---	90,000
36	1972	Managua	Nicaragua	Terremoto	240,000	6,000
37	1972	MASACRE DE BURUNDI			---	90,000
38	1974/75	GUERRA DE CHIPRE			---	5,000
39	1972/75	---	Sahel	Sequía	---	---
40	1974	Choloma, etc.	Honduras	Huracán "FIFI"	142,000	8,000
41	1974/75	---	Etiopía	Sequía	---	---
42	1974	Darwin	Australia	Ciclón "TRACY"	11,000	50
43	1975	Lice	Turkía	Terremoto	5,000	2,385
44	1976	---	Guatemala	Terremoto	222,261	27,000
45	1976	Friuli	Italia	Terremoto	70,000	1,000
46	1976	---	Filipinas	Terremoto y Tsunami	28,716	3,203
47	1977	Tangshan	China	Terremoto	---	650,000

Fuente: Ian Davis. "Arquitectura de Emergencia" Editorial Gustavo Gili, S.A. Barcelona, España. 1980.

7. LA ATENCION DE DESASTRES

Con posterioridad a un desastre nacional se movilizan todos los recursos disponibles en el país afectado, sin embargo, en la gran mayoría la autosuficiencia está muy lejos y la ayuda proveniente de países amigos lleno un tremendo vacío que se traduce en más vidas salvadas y un mayor rescate de bienes.

De lo expuesto anteriormente se desprende que los desastres pueden ser atendidos con recursos nacionales e internacionales y dentro de éstos están los provenientes de organizaciones de carácter mundial y regional.

Dependiendo de la magnitud del desastre el gobierno nacional despliega los recursos humanos y materiales de que dispone a través de sus instituciones y son aquellas que previamente han sido creadas para prestar dicha atención las que toman la coordinación del trabajo a realizar, de ahí la importancia de estar bien estructuradas.

En los lugares en donde los desastres son una amenaza real y recurrente los planes de atención suelen incluirse dentro del aparato gubernamental. Sin embargo en algunos la ocurrencia no es tan frecuente y generalmente se crean instituciones de emergencia cuando ésta se presenta y una vez que ha pasado resultan onerosas en su mantenimiento o bien causan conflictos cuando se les asignan actividades diarias propias de otros departamentos.

En cualquiera de los casos todos los países necesitarán estar preparados para la atención de sus desastres, ésta debe ser una actividad previa y de carácter multisectorial.

a- Quienes atienden los desastres:

La atención de los desastres ha sido una respuesta de supervivencia de parte del ser humano ante situaciones que escapan a su control. Actualmente, por diferentes factores, el hombre ha planificado su atención de alguna manera. De hecho el primero en prestar auxilio a los damnificados es el pueblo afectado a través de su gobierno, de instituciones privadas y de la población en general. Por otro lado "Existen muchos organismos, asociaciones, grupos y gobiernos que prestan ayuda a los países afectados por desastres; aunque sus objetivos son diferentes, todos facilitan expertos y ayuda financiera".(73)

(73) "Administración Sanitaria de Emergencia..." Op. Cit. Pág. 58.

CLASIFICACION

Quienes atienden desastres pueden quedar comprendidos en la clasificación siguiente:

- a-1 Organismos Internacionales
- a-2 Instituciones del Estado Afectado
- a-3 Organizaciones No-Gubernamentales

a-1 Organismos Internacionales:

"Todo país es una fuente de asistencia para cualquier otro país asolado por un desastre. La asistencia bilateral, en la forma de personal, suministros o efectivo, probablemente sea la fuente más importante de ayuda externa".(73)

Esta ayuda externa ha sido organizada y existen organismos de carácter mundial y regional que han sido creadas con tal fin y han establecido los mecanismos de auxilio para actuar con rapidez y prontitud.

Dentro de estos organismos podemos mencionar:

1- Organismos de las Naciones Unidas:

Dentro de los organismos de las Naciones Unidas para atender desastres están:

Oficina de las Naciones Unidas para el Socorro en Casos de Desastre (UNDRO).

El 14 de diciembre de 1971 la Asamblea General de las Naciones Unidas creó la Oficina del Coordinador de las Naciones Unidas para el Socorro en casos de desastre.

Las responsabilidades de la UNDRO con posterioridad a un desastre, establecidas mediante resolución, son las siguientes:

- Proporcionar información precisa respecto de las necesidades de socorro.
- Movilizar y coordinar el socorro para casos de desastre provenientes de los organismos de las Naciones Unidas y de la comunidad internacional en general en respuesta a una solicitud de asistencia de un Estado afectado.

(73) "Administración Sanitaria..." Op. Cit. Pág. 70.

- Establecer un servicio de información en Ginebra a fin de intercambiar información y armonizar las necesidades con los suministros y servicios de las fuentes donantes, y
- Hacer arreglos por anticipado de la asistencia de emergencia que los países y organizaciones donantes estén dispuestos a proporcionar.

En virtud de un acuerdo con la UNDRD, los representantes Residentes del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) representan también a la UNDRD en los países respectivos. Estos funcionarios sirven de conducto a las solicitudes de los gobiernos en todas las cuestiones vinculadas con desastres. Cuando se produce un desastre dirigen el equipo de las Naciones Unidas, con la asistencia necesaria del personal enviado por la UNDRD, en evaluar las necesidades de emergencia y en coordinar localmente la asistencia del sistema de las Naciones Unidas y de otras fuentes internacionales. El PNUD, además, puede proporcionar alguna ayuda financiera en emergencias y, en caso necesario, adapta sus programas de desarrollo en el país a las necesidades de rehabilitación y reconstrucción.

Organización Mundial de la Salud (OMS):

A la OMS le compete la coordinación de las actividades internacionales de salud. La Organización Panamericana de la Salud (OPS) y otras oficinas regionales de la OMS actúan como puntos focales ante las autoridades nacionales de salud y los donantes con posterioridad a los desastres en sus zonas respectivas.

La OMS puede proporcionar cooperación técnica para evaluar las necesidades vinculadas con la salud, coordinar la asistencia sanitaria internacional, levantar un inventario de los suministros de socorro sanitario, realizar actividades de vigilancia epidemiológica y control de enfermedades, evaluar las cuestiones vinculadas con la higiene del medio, administrar servicios de salud, elaborar cálculos de costos y proyectos de socorro y adquirir suministros de socorro.

Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF):

El UNICEF presta asistencia a los programas de salud, educación y bienestar materno infantil de la mayoría de los países en desarrollo. En estas actividades se emplean materiales que se pueden reorientar provechosamente hacia las actividades de emergencia en zonas de desastre o que se pueden tomar de una reserva de emergencia del almacén del UNICEF en Copenhague. El Director Ejecutivo del UNICEF tiene a su dispo-

sición una importante reserva de efectivo que puede utilizar rápidamente en emergencias; además, puede destinar fondos de los programas ordinarios a las operaciones de emergencia de acuerdo con el gobierno interesado. En consecuencia, si bien su actividad principal después de un desastre es el restablecimiento a mediano plazo y el desarrollo a largo plazo de los servicios a los niños y las madres, el UNICEF está en condiciones de proporcionar asistencia considerable a todos esos grupos vulnerables. Así mismo, puede adquirir suministros de socorro en nombre de la UNDRO, otros organismos de las Naciones Unidas y otras organizaciones de socorro. El UNICEF trabaja en coordinación estrecha con la OMS en actividades de salud.

Programa Mundial de Alimentos (PMA):

El PMA proporciona grandes cantidades de alimentos en apoyo de los proyectos de desarrollo económico y social en los países de desarrollo. Además, dispone de amplios recursos para hacer frente a las necesidades urgentes de alimentos, con frecuencia suministrándolos de las reservas de proyectos en marcha en el país asolado por un desastre. El PMA, así mismo, adquiere y despacha los alimentos necesarios en situaciones de emergencia en nombre de los países donantes la UNDRO o los propios países asolados y su personal de campo pueden coadyuvar a coordinar el recibo y la utilización de los alimentos procedentes de todas las fuentes. El PMA colabora estrechamente con la OMS en la vigilancia nutricional durante las emergencias.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO):

La FAO proporciona cooperación técnica y promueve inversiones en el desarrollo agrícola a largo plazo. Así mismo, trata de prevenir la escasez de alimentos en los casos de malas cosechas o desastres grandes. El Director General tiene a su disposición una fuente fácilmente accesible de ayuda alimentaria en los productos prometidos al PMA con destino a emergencias. En las actividades de socorro y rehabilitación de las necesidades en los sectores de la agricultura y la alimentación y en la prevención de enfermedades de animales.

2. Organismos Inter-gubernamentales:

"Muchos gobiernos prestan asistencia a los países con posterioridad a los desastres, ya sea de gobierno a gobierno (en el plano bilateral) o por conducto de grupos inter-gubernamentales como la Organización de los Estados Americanos (OEA) o la Comunidad Económica Europea (CEE). Dicha asistencia se proporciona, por lo común, sólo des-

pués de recibir una solicitud específica del gobierno del país afectado y se administra por conducto de un ministerio y organismo de desarrollo determinado".(73)

Organización de los Estados Americanos (OEA):

La OEA cuenta con el Fondo Interamericano de Asistencia para situaciones de Emergencia (FONDEM), administrado por un comité de representantes de OEA, el Banco Interamericano de Desarrollo y la OPS. Con sujeción a disponibilidad de fondos aportados voluntariamente, el FONDEM proporciona alimentos, suministros médicos y otros socorros a los Estados Miembros afectados por un desastre.

Comunidad Económica Europea (CEE):

La CEE ha reservado más de EUA \$280 millones para ayuda de emergencia en un quinquenio con destino a los países de Africa, el Caribe y el Pacífico (ACP) que suscribieron en 1980 la Convención de Lome II. En 1979 se asignaron al presupuesto general de la Comunidad EUA \$60 millones con destino a socorros para casos de desastre en otros países. La asistencia de la CEE se divide en las siguientes categorías:

1. Asistencia para salvamento, que poco después de suscribir convenios de financiamiento, se puede dedicar a bienes de socorro, tales como suministros médicos, equipos de tratamientos de agua, tiendas de campaña, frazadas o alimentos adquiridos localmente o en países de la CEE.
2. Recursos de rehabilitación, fundamentalmente para restablecer la normalidad de actividades sociales y económicas mediante la provisión de insecticidas, fertilizantes, combustibles y vehículos y repuestos.
3. Además, ayuda alimentaria de emergencia en la forma de cereales, leche en polvo y aceite de mantequilla que se puede donar a las poblaciones afectadas por desastre.

"Si el socorro internacional se coordina adecuadamente, resulta beneficioso para las víctimas de los desastres; de lo contrario, el caos y la confusión causarán un "segundo desastre".(73)

(73) "Administración Sanitaria..." Op. Cit. Pág. 59.

(73) "Administración Sanitaria..." Op. Cit. Pág. 58.

a-2 Instituciones del Estado:

Se refiere a aquellas que pertenecen al aparato gubernamental del país afectado. Los gobiernos nacionales deben estar preparados de antemano para hacerse cargo de la coordinación de las actividades a realizarse, ya que la improvisación después de un desastre difícilmente es eficaz.

a-3 Organizaciones no-gubernamentales. (ONG'S)

En el plano mundial existen más de 400 organismos no gubernamentales dedicados por completo o parcialmente a las actividades de socorro internacional en casos de desastre, - que proporcionan materiales, expertos o dinero en efectivo. Unas 100 organizaciones, - aproximadamente, pertenecen al Consejo Internacional de Organismos Voluntarios (CIOV) y al American Council of Voluntary Agencies for Foreign Service, una entidad miembro del CIOV. Muchos de estos organismos se sostienen con donativos del público, si bien en algunos países reciben fondos del gobierno. Los organismos voluntarios se suelen denominar con la abreviatura telegráfica "Orgvol" o, en términos empleados en las Naciones Unidas "ONG".

Se observan considerables diferencias entre los organismos no gubernamentales en cuanto a las actividades de socorro en casos de desastre y a las contribuciones materiales que pueden efectuar.

Los Organismos más importantes y con más experiencia y los que ya están realizando actividades de desarrollo en el país afectado, que tienden a tener una mejor percepción de la naturaleza de los problemas que se plantean, sólo llevan a cabo actividades de socorros en casos de desastre cuando existe una necesidad aparente".(73)

Sin querer ser exhaustivo a continuación se presentan algunas organizaciones no-gubernamentales que trabajan en la atención de desastre.

Liga de Sociedades de la Cruz Roja:

La Liga, con sede en Ginebra, es una federación mundial de 126 sociedades nacionales de la Cruz Roja, el León Rojo y el Sol. Coordina internacionalmente las operaciones de socorro y en los países afectados actúa por conducto de la sociedad nacional miembro o de su propio personal, cuando no existe una sociedad local. La Liga obtiene donativos en efectivo y artículos específicos para emergencias mediante llamamientos internacionales

(73) "Administración en..." Op. Cit. Pág. 52.

y los dona por medio de la sociedad nacional.

La Asistencia provista por la Liga o las sociedades nacionales consiste en alimentos, - albergues, suministros médicos, trabajadores voluntarios y, en algunos casos, hospita-- les portátiles autónomos y equipor médicos.

Debido a su larga experiencia y considerable flexibilidad y recursos la Liga es la fuen te no-gubernamental más valiosa de apoyo y cooperación para el sector salud.

Comité Internacional de la Cruz Roja (CIRC):

El CIRC es una organización Suiza privada y estrictamente neutral cuya actividad básica se centra en las personas afectadas por la guerra y los conflictos civiles. Por ejem-- plo, si los refugiados de guerra se ven afectados por un desastre natural, el CIRC pue-- de proporcionar ayuda en especie y servicios, en particular asistencia nutricional y mé-- dica.

CARE (Cooperative for American Relief Everywhere):

CARE, con sede en New York, proporciona socorro de emergencia en la forma de alimentos, herramientas manuales y artículos similares a las comunidades afectadas por desastres. Entre sus proyectos de ayuda tras desastres se cuentan la rehabilitación de las redes - e abastecimiento de agua, la reconstrucción de viviendas y la provisión de instalacio-- nes sanitarias o de salud básicas. Médico, un afiliado de CARE, proporciona equipos de capacitación y atención de salud en 10 países. La política de CARE es colaborar estre-- chamente con las autoridades gubernamentales y responder a sus solicitudes.

Caritas Internacional:

Esta organización, conocida oficialmente con el nombre de Confederación Internacional de Caridades Católicas, es una federación de organizaciones nacionales de CARITAS en 91 paí-- ses. CARITAS Internacional estimula, coordina y apoya las actividades de socorro de sus sociedades miembros.

Catholic Relief Services (CRS):

CRS, es una organización de la iglesia católica de los Estados Unidos, responde rápida-- mente a las emergencias mediante la provisión de alimentos, ropa, suministros médicos y

albergues. La asistencia se coordina con la organización nacional de CARITAS y el sacerdote local. CRS emplea a profesionales de salud pública y nutricionista, que colaboran estrechamente con las autoridades nacionales de salud.

La Federación Luterana Mundial (FLM):

FLM representa a las iglesias luteranas de diversas denominaciones en los Estados Unidos. Puede proporcionar asistencia en especie con posterioridad a un desastre y puede conceder préstamos para la reconstrucción a más largo plazo.

Mennonite Central Committee:

Esta entidad representa a las iglesias menonitas de los Estados Unidos y proporciona asistencia técnica y apoyo financiero a proyectos comunitarios específicos.

OXFAM:

OXFAM es una entidad internacional de socorros y cuenta con organismos autónomos afiliados en Australia, Bélgica, los Estados Unidos y Gran Bretaña. Ha adquirido considerable pericia en la administración de campamentos de refugiados, el socorro nutricional y los proyectos de vivienda. OXFAM/Reino Unido ha elaborado un sistema de saneamiento de emergencia con destino a los compañeros. La asistencia inmediata de socorro es una de las máximas prioritarias de OXFAM.

Ejército de Salvación Internacional:

El Ejército de Salvación Internacional, con sede en Londres y sus delegaciones nacionales pueden proporcionar asistencia de atención de salud y suministros de diversas clases.

El Fondo/Federación de Salvación de la Infancia:

El Fondo (en el Reino Unido), la Federación (en los Estados Unidos) y sus organizaciones hermanas dan asistencia en nutrición de la comunidad y proyectos de tratamiento de agua.

Servicios Mundiales de los Adventistas del Séptimo Día (SAWS):

SAWS, con sede en Washington, se especializa en programas de salud, hospitales, dispen-

sarios y alimentación para niños. Emplea un número considerable de médicos, odontólogos y enfermeras en el extranjero.

Concilio Mundial de Iglesias:

Es una fraternidad de más de 270 denominaciones protestantes y ortodoxas de todo el mundo, con sede en Ginebra.

b- Como se han atendido los desastres: (71)

Hemos mencionado las diferentes organizaciones o instituciones que atienden desastres, se ha mencionado la mecánica general que siguen algunos de ellos. A continuación veremos un resumen de la actividad que han realizado éstos organismos o instituciones en algunos desastres ocurridos de 1963 a 1980. En el mismo los supervivientes, autoridades nacionales/locales y las fuerzas armadas son los recursos nacionales y los grupos de asistencia externos constituyen el auxilio internacional a través de los diferentes medios ya mencionados.

1. Terremoto en Skoje, Yugoslavia en julio de 1963:

Funciones Realizadas:

Supervivientes: búsqueda, salvamento, facilitación de alojamientos (tiendas), evacuación a ciudades cercanas.

Autoridades Nacionales/Locales: Funcionamiento del plan de emergencia, reparación rápida de edificios.

Fuerzas armadas: Búsqueda, salvamento, facilitación de tiendas, limpieza de escombros.

Grupos de asistencia (externos): Facilitación de alojamiento de emergencia, vivienda, limpieza de escombros.

Política de alojamiento de emergencia:

El STAB, es una organización de preparación, se encargó del control. En un plazo de 24

(71) "El Alojamiento después de los Desastres". Oficina del Coordinador de las Naciones Unidas para el Socorro en casos de Desastre. UNDRO New York, 1984.

horas se facilitaron tiendas a 25,000 personas. Se aplicó una política de evacuación, y 150,000 mujeres y niños abandonaron la ciudad en un plazo de 3 semanas, se dispuso de - 60,000 hombres para limpiar, reparar y levantar viviendas; se construyeron 1,711 viviendas "temporales" (1,566 por War on Want, del Reino Unido, y por un grupo de Royal Engineers); las viviendas se aprovecharon a un uso agrícola final.

Política de Reconstrucción:

Se tomó la decisión de requisar tierras a fin de construir 14,000 viviendas para 70,000 personas en total. Se hicieron reparaciones en las viviendas existentes para facilitar viviendas a 80,000 personas. Se diseñó y ejecutó un plan para una nueva ciudad.

2. Terremoto en Gedez, Anatolia Occidental, Turquía. Marzo de 1970:

Funciones Realizadas:

Supervivientes: Improvisar sus propios alojamientos, trasladarse a casa de amigos y parientes.

Autoridades nacionales/locales: Coordinación y dirección del socorro mediante comités - nacionales y locales de socorro. Contratación de mano de obra procedente de otras partes de Turquía.

Fuerzas Armadas: Limpieza de escombros, salvamento y socorro.

Grupos de asistencia: Media Luna Roja turca (papel importante) facilitación de alojamiento de emergencia.

Política de alojamiento de emergencia:

En Gadez el alojamiento temporal se utilizó sólo por un período muy breve; en Ackaalan el alojamiento temporal (cúpulas de Bayer) se utilizó por un periodo considerablemente más largo. Se empleó mano de obra importada para limpiar los daños.

Política de Reconstrucción:

- 1- El gobierno decidió reconstruir Gedez 5 kms. al sur de la Ciudad destruida.
- 2- El gobierno construyó muy rápidamente nuevas viviendas.
- 3- La ciudad de Ackaalan se construyó en su emplazamiento primitivo.

3. Terremoto (Richter 7.7) en Chimbote Perú. Mayo de 1970:

Funciones realizadas:

Supervivientes: Limpieza de escombros, construcción de alojamientos (programa de alimentos por trabajo).

Autoridades Nacionales/locales: Comisión Nacional de socorro y reconstrucción.

Fuerzas armadas: Reparación de carreteras, puentes, sistemas de riego, etc.

Grupos de asistencia (externos): Todos los aspectos del socorro; préstamos para reconstrucción del Banco Interamericano de Desarrollo, para viviendas, dispensarios, escuelas, etc.

Política de alojamiento de emergencia:

- 1- El Ministerio de la Vivienda estableció un comité de alojamiento de emergencia para evaluar los daños, facilitar alojamiento temporal y restablecer los servicios esenciales de agua, saneamiento y otros.
- 2- Utilización extensa de tiendas (12,400).
- 3- Se enviaron a la zona afectada 19 toneladas de materiales de construcción y 602 toneladas de equipo y herramienta de construcción, etc.
- 4- Más de 50,000 familias recibieron planchas de hierro onduladas para alojamientos de emergencia (lámina zinc).
- 5- El gobierno estableció campamentos de emergencia, compuestos por alojamientos familiares, en un proyecto llamado "Operación Techado". Esos alojamientos de emergencia estaban formados por una estructura de metal y chapas de hierro onduladas; el 80% de los materiales se utilizaron de nuevo en la reconstrucción permanente.

Política de reconstrucción:

Se creó una comisión de reconstrucción (CRYRZA), con los siguientes objetivos:

- 1- Vincular la reconstrucción con los programas generales de desarrollo.
- 2- Establecer nuevas normas antisísmicas para todos los edificios.
- 3- No permitir la reparación de edificios de adobe dañados.
- 4- Volver a utilizar los materiales de alojamiento de emergencia en la reconstrucción.

4. Terremoto (Richter 5.6) en Managua, Nicaragua en diciembre de 1972:

Funciones realizadas:

Supervivientes: Se trasladaron con parientes y amigos a ciudades/aldeas alejadas.

Autoridades nacionales/locales: Evacuación de la ciudad de Managua (obligatoria), construcción de campamentos y alojamientos de madera.

Fuerzas armadas: Ejecución de la orde de evacuación.

Grupos de asistencia: Facilitar tiendas, íglús de poliuretano y cabañas de madera.

Política de alojamiento de emergencia:

La política del Gobierno fue evacuar el centro de la ciudad de Managua razones dadas: riesgo de saqueos y epidemia, y facilitar campamentos en Masaya y las afueras de Managua; ayudar a construir cabañas de madera para 11,600 familias. Inicialmente, los supervivientes hicieron caso omiso de las medidas del Gobierno, prefiriendo alojarse con parientes y amigos.

Política de Reconstrucción:

Consistió en acordonar el centro de la ciudad en espera de la reconstrucción con arreglo a las nueve normas de reconstrucción antisísmica. La reconstrucción se confió a un Ministerio especial. La congelación de la zona central fomentó una gran extensión sub urbana, aumentando los costos de desarrollo/mantenimiento de la infraestructura y alterando la base socio-económica de la población afectada.

5. Huracán Fifi en Honduras del 18 al 20 de septiembre de 1974:

Funciones realizadas:

Supervivientes: Improvisación de alojamientos.

Autoridades nacionales/locales: Evaluación de daños/necesidades, suministros médicos, facilitación de tiendas.

Fuerzas armadas: Desconocido, pero, se supone que la función tradicional, salvamento, - limpieza de escombros, instalación de campamentos, etc.

Grupos de asistencia: Facilitación de gran variedad de suministros de socorro.

Política de alojamientos de emergencia:

Hubo importantes programas de construcción de edificios: uno de cada organismo voluntario. Además CARE distribuyó materiales de techado para 5,324 viviendas; se construyeron viviendas por encima de la planicie de la inundación, en las laderas de la montaña, pero siguieron siendo vulnerables en muchos casos, debido a técnicas deficientes de corte y relleno.

6. Terremoto (Richter 6.9) en Lice, Turquía en septiembre de 1975:

Funciones realizadas:

Supervivientes: Alguna improvisación limitada de alojamiento. El papel desempeñado por los supervivientes fue mínimo.

Autoridades nacionales/locales: Reconstrucción de viviendas.

Fuerzas armadas: Búsqueda y salvamento, demolición de ruinas peligrosas.

Grupos de asistencia: La Cruz Roja/Media Luna Roja facilitó tiendas; OXFAM facilitó íglús de poliuretano; el 46% de la reconstrucción de viviendas prefabricadas se hizo con asistencia extranjera.

Política de alojamiento de emergencia:

Consistió en facilitar tiendas por medio de la Media Luna Roja turca y en acelerar la reconstrucción. Los organismos voluntarios aplicaron sus propias políticas, por ej. los íglús de OXFAM.

Política de Reconstrucción:

1- El Ministerio de reconstrucción y reasentamiento trasladó la ciudad de Lice 2 kms.

al sur, a causa del riesgo de caída de piedras en el viejo asentamiento.

- 2- La política de vivencia consistió en facilitar hogares prefabricados y no en reconstruir de acuerdo con la tradición local. La ciudad de Lize se planificó para una población, en su día de 20,000 personas (dos veces el total anterior al terremoto).
- 3- Una parte de la asistencia para vivienda procedente de fuentes externas, especialmente de Libia, incluyó empleo, alojamiento para animales, etc.

7. Terremoto (7.5) en Guatemala el 4 de febrero de 1976:

Funciones realizadas:

Supervivientes: Alojamiento de emergencia improvisado muy extendido.

Autoridades nacionales/locales: Facilitación de tiendas y alojamientos temporales.

Fuerzas armadas: Búsqueda y salvamento, instalación de campamentos (en colaboración con la Cruz Roja).

Grupos de asistencia: Facilitación de tiendas, alojamientos temporales y materiales de construcción, especialmente chapas de hierro ondulado para techado.

Políticas de alojamiento de emergencia:

- 1- No existió una política de alojamiento clara en las primeras semanas después del terremoto. La Comisión de Reconstrucción asignó ciudades y aldeas a los organismos de socorro, muy numerosos.
- 2- El gobierno proyectó construir 100,000 viviendas temporales con apoyo de las fuerzas armadas, pero las actividades complementarias fueron escasas.
- 3- Muchos organismos adoptaron una política de facilitar planchas de hierro ondulado (láminas) que podían servir para alojamiento de emergencia y posteriormente de techado ligero permanente. Estos programas se desarrollaron desde la primera semana.

Política de Reconstrucción:

- 1- No hubo una política de reconstrucción clara. Se dejó a criterio de los distintos -

municipios su determinación, en consulta con los grupos de asistencia.

2- La reconstrucción de la ciudad de Guatemala se complicó por problemas de tenencia de tierra, que retrasaron toda la reconstrucción urbana.

8. Terremoto (Richter 6.3) en Friuli, Italia en 1976:

Funciones realizadas:

Supervivientes: Limpieza de escombros, levantamiento de tiendas, traslado a otros alojamientos.

Autoridades nacionales/locales: Creación de campamentos, alojamiento en hoteles, coches/cama y viviendas prefabricadas temporales.

Fuerzas armadas: Búsqueda y salvamento, limpieza de escombros, instalación de campamentos.

Grupos de asistencia: Facilitación de tiendas, algunos alojamientos prefabricados, escuelas, hogares móviles.

Política de alojamiento de emergencia:

Los municipios se encargaron de facilitar alojamiento temporal (del tipo indicado supra) para sus ciudadanos afectados. Los trabajadores se desplazaban entre sus alojamientos temporales y las aldeas afectadas.

Política de reconstrucción:

En espera de la reconstrucción de las viviendas en su forma anterior, se facilitaron viviendas prefabricadas "temporales" en emplazamientos especialmente preparados y dotados de servicios. Toda la reconstrucción debería hacerse de acuerdo a normas antisísmicas. Esta política de doble construcción tenía por objeto impedir la migración de los trabajadores hacia los grandes centros industriales.

9. Terremoto (Richter 7.6) en Caldiran (Van) Turquía, 1976:

Funciones realizadas:

Supervivientes: alojamientos improvisados (muchos excavados en el suelo en busca del calor).

Autoridades nacionales/locales: Facilitación de tiendas y evacuación.

Fuerzas armadas: Búsqueda, salvamento, limpieza de escombros.

Grupos de asistencia: Facilitación de tiendas (Media Luna Roja/Cruz Roja/AID).

Política de alojamiento de emergencia:

- 1- El gobierno animó a los supervivientes a que se alejasen de la zona afectada (una de las zonas asignadas para ello fue la costa egea).
- 2- Proporcionar tiendas apropiadas para alojar familias en las duras condiciones invernales, hasta que pudieran comenzarse las viviendas prefabricadas en abril de 1977. (No fueron posibles los trabajos antes por el invierno hubo dificultades para obtener tiendas equipadas para bajas temperaturas al ser insuficiente la reserva mundial).

Política de reconstrucción:

- 1- El Ministerio de Reconstrucción y Reasentamiento facilitó viviendas prefabricadas a todas las familias sin hogar.
- 2- No se facilitó asesoramiento para mejorar las viviendas tradicionales de adobe o man postería.

10. Ciclón Tropical en Andhra Pradesh, India. Noviembre 1979:

Supervivientes: Improvisación y reparación de alojamientos, utilizando escombros del ciclón.

Autoridades nacionales/locales: Viviendas "pukka" y alojamientos de la comunidad contra ciclones.

Fuerzas armadas: Salvamento, limpieza de carreteras, etc.

Grupos de asistencia: 40 organismos voluntarios trabajaron en el Gobierno para construir alojamientos sencillos. Cierta capacitación (limitada) en materia de reconstrucción de viviendas y cuestiones anexas.

Política de alojamiento de emergencia:

- 1- Las necesidades de alojamiento no eran de prioridad elevada al ser el clima cálido y no ser inminente la estación de los monzones.
- 2- El Gobierno puso rápidamente a disposición de las familias reservas de paja y bambú, para improvisar alojamientos y reparar o reconstruir.
- 3- CARE, trabajó por conducto de organismos voluntarios de la India para construir 7,000 alojamientos.

Política de reconstrucción:

- 1- El Gobierno hizo algunas promesas de facilitar viviendas "pukka" a los supervivientes, en lugar de prestar apoyo a los tipos tradicionales de construcción.
- 2- Construir 1,300 alojamientos de la comunidad contra ciclones (se terminaron 500 en marzo de 1982).
- 3- Construir instalaciones de protección ambiental como muros de contención de las mareas, cinturones forestales y otras plantaciones.

11. Terremoto (Richter 7.3) en El Asnam, Argelia. 10 de octubre de 1980:

Funciones realizadas:

Supervivientes: Algunos alojamientos improvisados (zonas rurales); alojamientos con familiares/amigos en la zona afectada.

Autoridades nacionales/locales: Facilitación de tiendas, campamentos; materiales de construcción para la rápida reconstrucción de las zonas rurales.

Fuerzas armadas: Salvamento, socorro, instalación de campamentos.

Grupos de asistencia: Facilitación de tiendas, planchas de plástico, viviendas prefabricadas (y escuelas).

Política de alojamiento de emergencia:

Un día después del terremoto, el presidente de Argelia formó una Comisión Interministe-

rial de Reconstrucción, a las que por orden de prioridad se le dieron 3 tareas:

- 1- Salvar vidas, impedir enfermedades epidémicas y establecer campamentos de tiendas.
- 2- Evaluar las pérdidas y proteger las propiedades.
- 3- Preparar la reconstrucción, tomando nota de las experiencias adquiridas en otras zonas propensas a terremotos.

Política de reconstrucción:

- 1- Después de algún debate, decisión de conservar El Asnam. Reconstrucción iniciada únicamente después de un estudio de microzonificación.
- 2- Facilitar viviendas prefabricadas temporales en espera de la reconstrucción.
- 3- Reconstruir viviendas tradicionales, de hormigón reforzado, con arreglo a normas antisísmicas.

8. CONCLUSIONES

- A) En los tiempos actuales cuando un país es afectado por algún tipo de desastre sabe que no se encuentra sólo que una serie de ayuda le será proporcionada de fuera; sin embargo, debe ser capaz de manejar adecuadamente lo que reciba dado que la misma le puede causar problemas que únicamente acrecentarían los efectos del desastre padecido. Generalmente aquellos organismos con más capacidad mantienen una oficina en los países, de tal manera que conocen de cerca su situación lo cual les permite un mejor aprovechamiento de sus recursos.
- B) De los once casos expuestos, solamente en el caso de Yugoslavia se puede hablar de una planificación previa al desastre, la atención que se prestó fue la necesaria. Esto podría tocarse en el sentido que la mayoría de los otros países mencionados son los llamados sub-desarrollados, lo cual les acarrea otro tipo de problemas:
 - a- Su situación política obliga a sus gobernantes y sobre todo a las fuerzas armadas a mantener a la población en cierto grado de desorganización con el objeto de lograr un mejor control sobre todo cuando se produzca conflictos de poder.
 - b- Los desastres en los países en desarrollo pueden ser causantes de freno en su desarrollo. Generalmente los planes de reconstrucción requieren fuertes inversiones fuera de su capa

ciudad normal y para restablecer lo estrictamente necesario se recurre a financiamientos externos que comprometen grandemente sus ingresos evitando con eso que dichos recursos sean empleados en su desarrollo. Como podríamos calificar la vivienda de estos asentamientos: Improvisada, alojamiento de emergencia o vivienda permanente?. Están muchos países afectados por desastres en espera de una reconstrucción para proporcionar a sus habitantes condiciones elementales adecuadas de vida?.

- C) En la mayoría de los casos el gran recurso humano con que se cuenta es la población misma. Inmediatamente inician su labor en ayuda de sus parientes y amigos. No esperan sin hacer algo que les resuelvan el problema de su vivienda de emergencia, ellos mismos la improvisan con lo que tengan a la mano.
- D) En algunos de los países afectados mencionados la experiencia ha sido aprovechada con medidas que resultan difíciles de tomar, el traslado de una ciudad; la implantación de normas antisísmicas para las construcciones (que pueden incidir en sus presupuestos y de ahí la reticencia de los contratistas); la emisión de leyes que permitan el uso de terrenos privados en las emergencias y la reconstrucción; la realización de una planificación adecuada e integral (equipamiento, infraestructura, etc), de los nuevos asentamientos humanos; el uso adecuado de los terrenos calificados como vulnerables (por posibles inundaciones o sujetos a posibles desprendimientos de tierras o con alta amenaza sísmica, etc.), etc.

III-LOS DESASTRES EN GUATEMALA

III. LOS DESASTRES EN GUATEMALA

1. MARCO GEOGRAFICO, SOCIAL Y ECONOMICO DE GUATEMALA

CARACTERISTICAS GEOGRAFICAS: (16)

Guatemala es una República de América Central, situada en el centro del Continente Americano entre el Salvador, Honduras y México, sobre una superficie aproximada de 131,800 m².

Guatemala se encuentra a una distancia que oscila entre los 14° y 17° del Ecuador, latitud Norte y a una distancia que oscila entre 88° 30' y 90° latitud Oeste del Meridiano de Greenwich.

Sistema Montañoso: (3)

La cordillera de los Andes, al pasar por Tehuantepec, se divide en dos ramales al entrar en Guatemala, formando por un lado el sistema de la Sierra Madre que atraviesa la República, formando la llamada Altiplanicie Central y por otro lado el sistema de los Cuchumatanes que atraviesa el territorio nacional desde México hasta el Océano Atlántico; en Huehuetenango alcanza la mayor altura maciza de Centro América, 3,800 mts, sobre el nivel del mar.

Volcanes:

"Hay 33 volcanes en Guatemala, todos ellos emergen alineados sobre la Cordillera que corre paralela a la Costa del Pacífico en una extensión de unos 260 kms; es decir, desde la frontera con México hasta la de El Salvador, constituyendo el eje volcánico que se encuentra invariablemente a una distancia media de 70 a 80 kms del litoral del Pacífico. Al norte de ese eje no se encuentran vestigios de formación volcánica reciente en todos los 350 kms aproximadamente que se extiende de nuestro territorio hacia aquel mundo, hasta los confines del departamento del Petén y su frontera con México". (3)

Hidrografía:

El sistema orográfico de Guatemala determina claramente dos regiones hidrográficas, la de los ríos que desembocan en el Océano Pacífico y la de los que vierten sus aguas en el Océano Atlántico. Esta última se divide a su vez en otras dos: la región Hidrográfica del Golfo de México y la

(16) *Diccionario Geográfico de Guatemala*. Tomo I. Dirección General de Cartografía. Tipografía Nac. de Guatemala, 1961. Págs. 293/4/5/6.

(3) "La Vivienda Popular..." Op. Cit. Pág. 39.

(3) "La Vivienda Popular..." Op. Cit. Pág. 39.

del Golfo de Honduras.

El Clima de Guatemala:(3)

Las características climáticas en Guatemala son sumamente variadas, ya que los microclimas de diferentes regiones presentan variantes por sus posiciones inter-tropicales, además de contar con dos litorales distintos de gran proximidad.

La posición geográfica incide en el clima, ya que al encontrarse el Ecuador y Trópico de Cáncer lo integra a la zona tropical.

CUADRO No. 5
CLASIFICACION CLIMATICA PARA GUATEMALA SEGUN EL SISTEMA DE
THORNTHWAITE

TIPO	TEMPERATURA	ALTITUD SOBRE EL NIVEL DEL MAR EN MTS.	
Cálido	23.9°C o más	de 0	a 650 mts.
Semi cálido	18.7°C a 23.9°C	de 650	a 1400 mts.
Templado	14.9°C a 18.7°C	de 1400	a 1900 mts.
Semi Frío	11.8°C a 14.9°C	de 1900	a 2300 mts.
Frío	6.0°C a 11.8°C	de 2300	a 2700 mts.
De Taiga	2.9°C a 6.0°C	de 2700	a 2300 mts.
De Tundra	2.0°C a 2.9°C	de 3000	a más mts.

Fuente; Clasificación Climática según el Sistema de Thornthwaite.

Temperatura:

Las temperaturas medias a nivel del mar son 27° en el Océano Pacífico y 28.29 en la Bahía de Amatique, las cuales en los meses de abril y agosto alcanzan valores de 30°C y 31.5°C, respectivamente.

La situación térmica en el interior es totalmente diferente, debido primordialmente a los grandes

contrastes producidos por las cadenas montañosas que atraviesan el país, con alturas que varían de 1,500 a 4,000 metros sobre el nivel del mar.

Humedad y Precipitación:

El régimen de lluvias en Guatemala es variable. Presenta zonas como el altiplano con una precipitación media anual de 1,200 a 1,800 mm., zonas relativamente secas como los Llanos de Fragua - (Zacapa), cuyo promedio anual alcanza 400 a 600 mm.; zonas sumamente húmedas con valores de 4,000 a 4,500 mm. y zonas extremas, cuyas precipitaciones medias anuales sobrepasa los 6,000 mm.

Vientos:

Los vientos predominantes sobre el territorio nacional son del nor-noreste al sur-sureste; es decir, que siguen las características normales de los alisios. Dada la configuración topográfica del país, en varias regiones del mismo se registran vientos en direcciones diferentes a lo indicado, lo que se debe atribuir únicamente a condiciones exclusivamente locales.

CARACTERISTICAS SOCIALES:

Recursos Humanos:

Guatemala tenía una población estimada al 30 de junio de 1984 de 7,744,400 de la cual 2,533,200 se encontraban en el área urbana y 5,211 en el área rural.

El 41.95% del total de habitantes era Indígena y el 58.05% era no Indígena. Un 16.93% de la población total se encuentra en el departamento de Guatemala. La densidad del país es 71 habitantes por kilómetro cuadrado.(40).

Educación:

En 1984, 1,953,764 personas fueron consideradas analfabetas. La capacidad de atención educativa del país se presenta en el cuadro siguiente:

(40) "Guatemala; Evaluación y Proyección de la Población por Sexo y Edad. 1950-2025". DGE -CELADE, agosto 1983. Inédito.

CUADRO No. 6
LA EDUCACION EN GUATEMALA
NUMERO DE ESCUELAS, MAESTROS Y ALUMNOS,
SEGUN NIVEL DE ENSEÑANZA, AÑO 1,984

Nivel de Enseñanza	Escuelas	Maestros	Alumnos
Total:	11,857	45,611	1,331,294
Pre-primaria <u>1/</u>	2,658	4,168	132,655
Primaria <u>2/</u>	7,962	27,572	1,004,155
Media <u>3/</u>	1,237	13,871	194,484

1/ Incluye centros de castellanización.

2/ Incluye primaria adultos.

3/ Incluye diversificado.

Fuente; USIPE.

En cuanto a la enseñanza superior, según la Universidad de San Carlos de Guatemala en 1984 habían 45,522 alumnos inscritos en esa casa de estudios.

Salud:

Tasas (por mil habitantes) 1984
 Natalidad 30.1
 Mortalidad general 9.7
 Mortalidad infantil 65.7 (por mil nacidos vivos)
 Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

Vivienda:

El número de viviendas existentes para 1981 era de 1,259,598. En cuanto a la tenencia el 59.15% es propio, alquilado el 11.29%, cedido el 20.28% el resto de otras formas. (Instituto Nacional de Estadística). En cuanto a los materiales de construcción tenemos:

CUADRO No. 7
MATERIALES DE CONSTRUCCION UTILIZADAS EN
GUATEMALA.

Paredes	Cantidad	Techo	Cantidad
Ladrillo y/o bloque	242,289	Concreto	61,976
Adobe	384,582	Lámina metálica	623,680
Madera	265,062	Asbesto cemento	35,740
Lámina metálica	18,303	Teja	267,674
Bajareque	97,504	Paja, palma o similar	244,181
Lepa, palo o caña	216,487		
Otro	31,939	Otro	22,905

Fuente: Instito Nacional de Estadística.

Servicios:

En 1981 el 78% de las unidades de vivienda obtienen el servicio de agua potable de red pública ó pozo y el resto de río, lago o manantial; el 24.84% de las unidades tienen drenaje conectado o -red; el 31.95% o pozo cieto y el 43.21 no tiene servicio de deposición de excretas. La energía eléctrica sirve al 29.57% del total de unidades de vivienda.

CARACTERISTICAS ECONOMICAS: (??)

La población económicamente activa -PEA- en la actualidad se encuentra en el orden de 2.4 millones de personas, que representan el 29% de la población total y crece en más de 62 mil personas que cada año engrosan la fuerza laboral del país.

La PEA es principalmente masculina (85.4%) y adulta. Las personas con edades menores de 15 años representan únicamente el 6.8% de la PEA total. La edad media de la PEA masculina es de 31.5 años mientras que la PEA femenina tiene en promedio 30 años de edad. La PEA ha crecido con una

(77) "Carta Económica" No. 21. Centro de Investigaciones Económicas Nacionales. 1984.

tasa acumulativa equivalente a 2.74% anual, es decir, a una tasa de crecimiento más lenta que la población.

La composición de la población en base al área de ubicación de su vivienda, indica que de 75% de población rural en 1950, se ha pasado al 59% en 1984. Se estima que dentro de 16 años, en el año 2000, esta proporción habrá descendido a menos de 54%. Esto indica claramente un proceso constante de migración del campo hacia la ciudad. La población participa menos en actividades agropecuarias e incrementa sus actividades en industria, servicios y otras actividades propias de los conglomerados urbanos.

La agricultura ha representado la principal fuente de empleo para los guatemaltecos, en 1950 proporcionaba trabajo a 702 mil personas; para 1984 el empleo agrícola se ha duplicado, pasando a significar la fuente de trabajo para más de 1.4 millones de personas. A pesar de que históricamente la agricultura ha proporcionado empleo a más de la mitad de la población trabajadora del país, su participación porcentual ha disminuido con el paso de los años. En 1950 el 68% de los empleos eran en agricultura; en 1981 esa proporción se había reducido a 56%. Durante ese periodo la construcción, la industria y el comercio han aumentado su participación en la PEA total, compensando más de la mitad de la disminución que experimentó el agro. El crecimiento de estos sectores de la economía ha dado lugar al surgimiento de plazas de trabajo productivo, en las cuales los salarios son tres veces mayores que los que pueden pagar la agricultura.

2. LOS DESASTRES EN GUATEMALA

Guatemala a través de su historia ha sido severamente castigada por los fenómenos, tanto naturales como provocados por el hombre, habiéndose transformado muchas veces en desastres de gran magnitud que han contribuido al retardo de su desarrollo. En nuestro país se han presentado fenómenos tales como sequías, marejadas, ondas frías y cálidas, granizos, derrumbes, aluviones, tornados, temblores, terremotos, erupciones volcánicas, etc. entre los naturales. Guerras de conquista, guerra no declarada, contaminación, deforestación, etc. entre los que ha habido participación del hombre.

En este capítulo presentaremos aquellos fenómenos que por su intensidad han contribuido a que en el país se haya producido desastres, así como aquellos, que por ser de un desarrollo continuado, su impacto no se produce en un momento determinado, sino que se conocen hasta que llegan a hacer crisis, en este caso se presentan como una manera de prevenir sus consecuencias y de conocer su avance actual.

Los fenómenos que veremos son los siguientes:

2.1 FENOMENOS NATURALES QUE HAN PROVOCADO DESASTRES EN GUATEMALA

- a- Terremotos
- b- Erupciones volcánicas
- c- Inundaciones y ciclones tropicales
- d- Derrumbes

2.2 FENOMENOS PROVOCADOS POR EL HOMBRE QUE HAN CAUSADO O PUEDEN LLEGAR A CAUSAR DESASTRES EN GUATEMALA

- a- Guerras
- b- Desequilibrio ecológico: Contaminación, deforestación y la erosión.

2.1 FENOMENOS NATURALES QUE PROVOCAN DESASTRES EN GUATEMALA

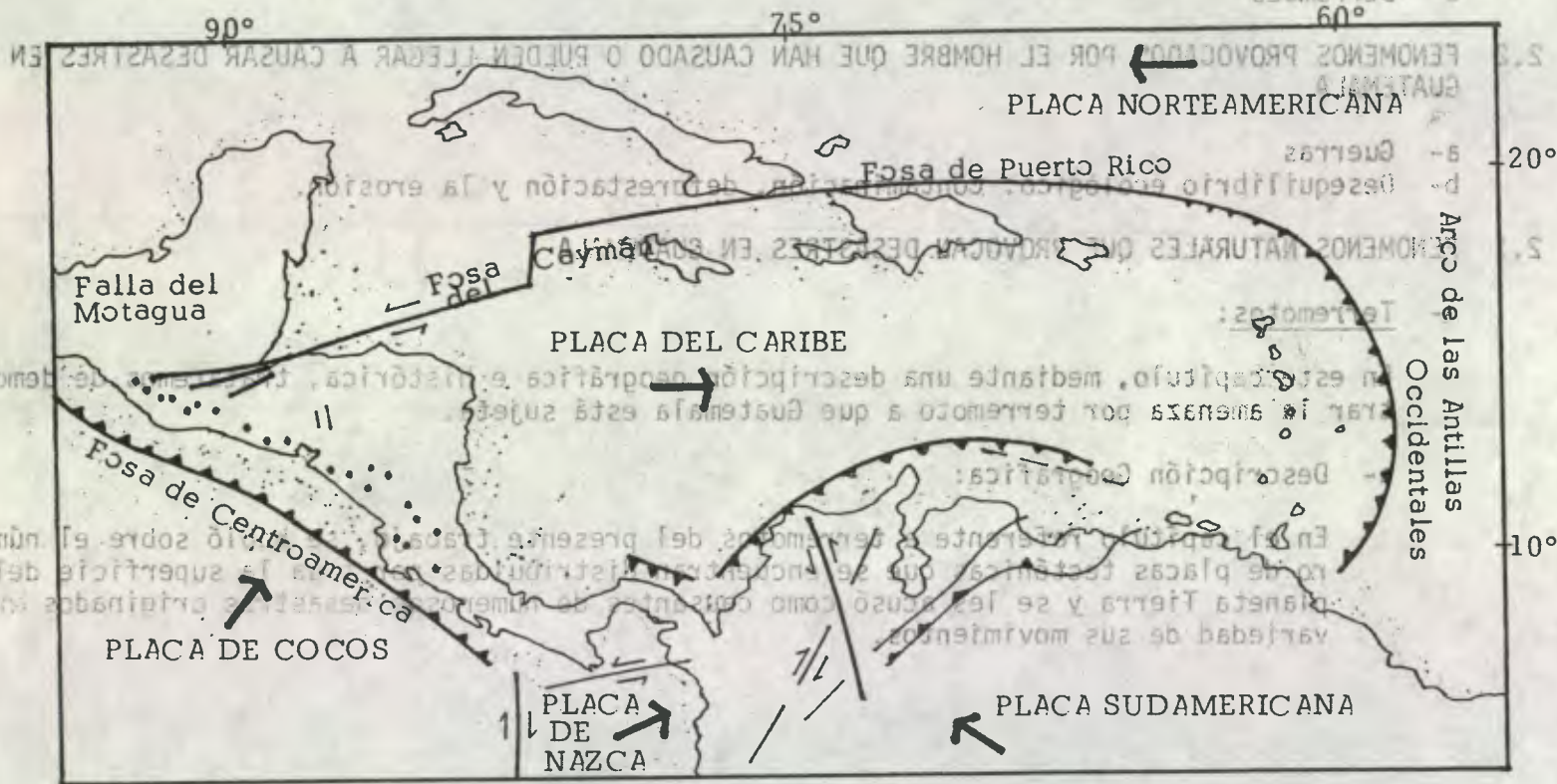
A- Terremotos:

En este capítulo, mediante una descripción geográfica e histórica, trataremos de demostrar la amenaza por terremoto a que Guatemala está sujeta.

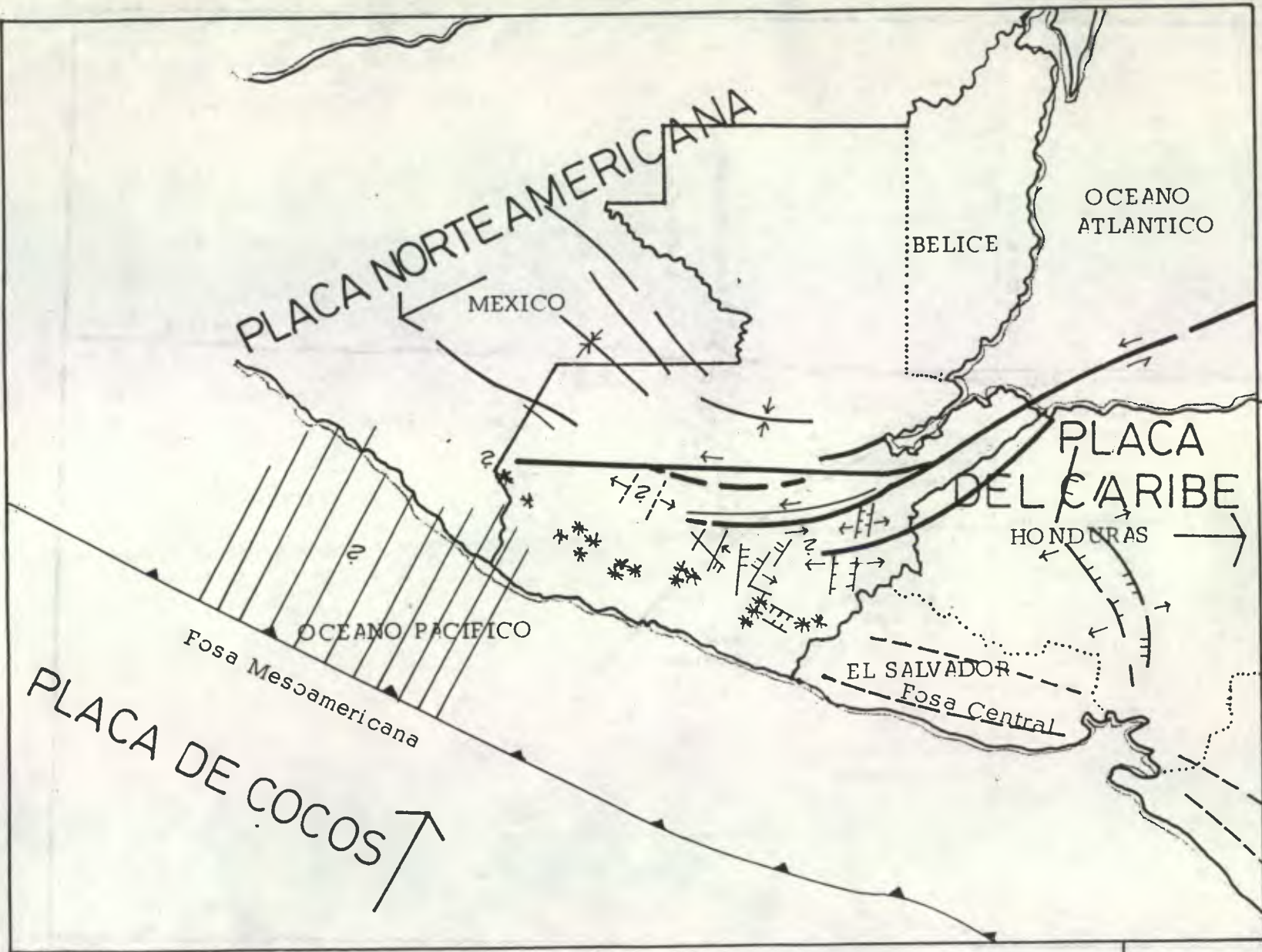
a- Descripción Geográfica:

En el capítulo referente a terremotos del presente trabajo, se habló sobre el número de placas tectónicas que se encuentran distribuidas por toda la superficie del planeta Tierra y se les acusó como causantes de numerosos desastres originados en la variedad de sus movimientos.

Mapa que muestra la falla del Motagua en relación con las fronteras de placa del Caribe y los sistemas extensionales de fallas dentro de la placa del Caribe. Las flechas más grandes indican las direcciones del movimiento relativo de la placa los puntos negros señalan los principales volcanes del arco de América Central (modificada de Plakfer, 1976).

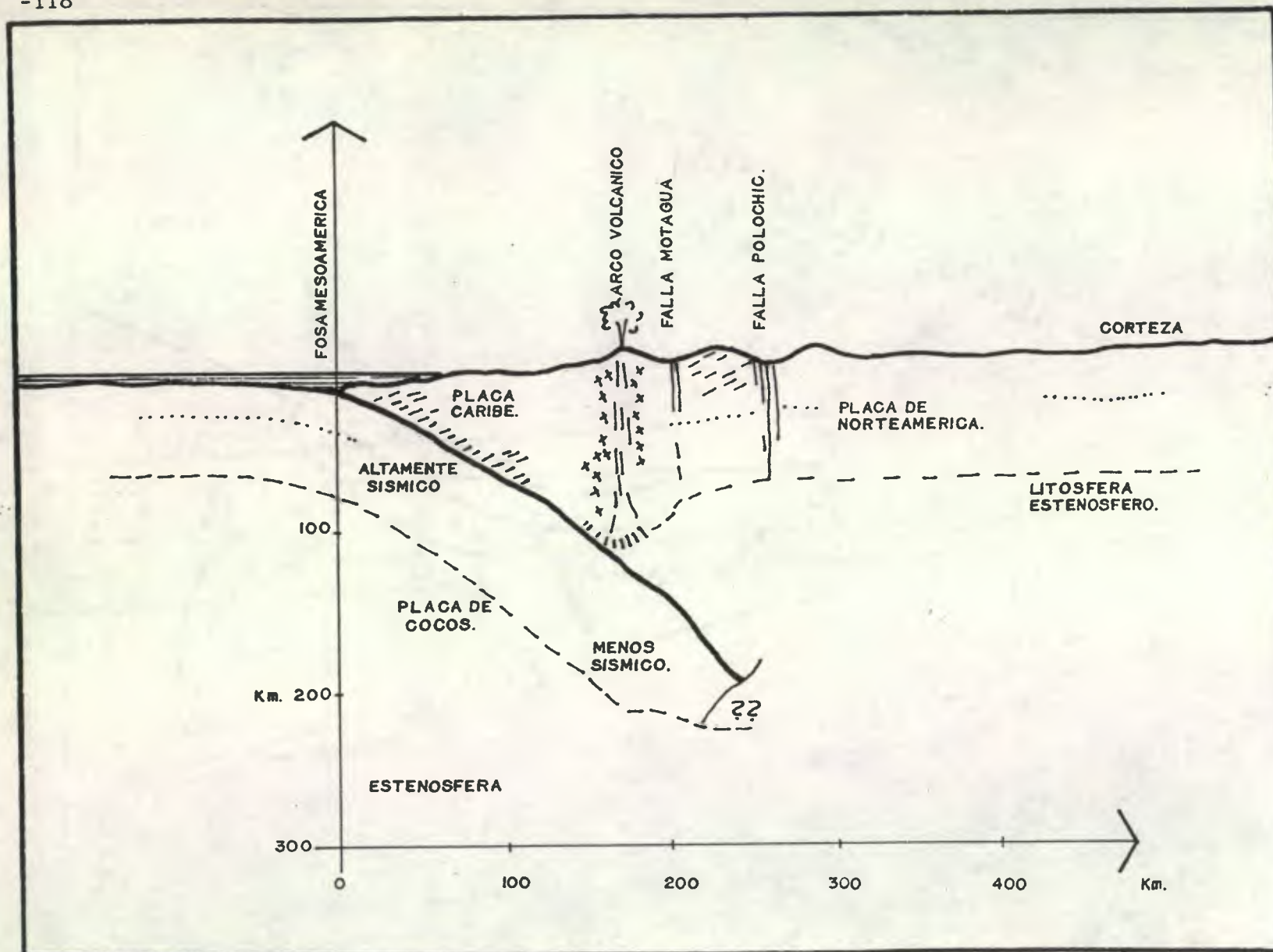


Fuente: "Réplicas y fallamiento Secundario Asociado con el Terremoto Guatemalteco del 4 de febrero de 1976. C. J. Langer, C. A. Bollinger y R. F. Henrinsey. Memorias del Primer Simposio Internacional sobre el Terremoto de Guatemala del 4 de febrero de 1976 y el proceso de Reconstrucción 1978. Tomo II.



MAPA QUE INDICA EL MARCO TECTONICO DE GUATEMALA.

Fuente: Dr. Héctor Monzón D. GTZ/INDE. Julio 1984. FASE 2



SECCION POR EL CENTRO DE GUATEMALA. DIRECCION N 30° E.

GRAFICA 19.

Fuente: Dr. Héctor Monzón D. GTZ/INDE. Julio 1984. FASE 2

En el mapa 8 se muestran las áreas de Centro América, el Caribe, norte de Sur América y se infiere el sur-oriente de Norte América. Dicho mapa nos muestra los límites y direcciones de las placas tectónicas relacionadas con nuestro suelo como son: la del Caribe, la Norteamericana, la de Cocos y la de Nazca, así como la Sudamericana. Cada una de ellas tiene su propio movimiento, es así como "Hoy en día es casi universalmente aceptado que la placa litósfera del Caribe se desplaza hacia el este en relación a Norte y Sur América y se sobrecorre contra la corteza oceánica del Atlántico. También es aceptado que la placa del Coco (o de Cocos) en el Pacífico se mueve hacia el noreste y su corteza oceánica penetra a profundidades bajo la América Central y México". (21)

Entre las consecuencias de los movimientos de estas placas tenemos: "...la localización de zonas de volcanismo activo y de sismicidad paralelas a las dos zonas de subducción en América Central y las Antillas Menores y de sismicidad sin volcanismo a lo largo de las grandes zonas de falla que limita la placa del Caribe al Norte y al Sur". (21)

b- Amenaza Sísmica para Guatemala:

En el mapa 9 se muestra un acercamiento en la región guatemalteca en relación a las placas mencionadas en el párrafo anterior de donde en nuestro país encontramos tres fuerzas sísmicas: "Dos zonas de contacto entre placas cada una de las cuales por si sola haría de Guatemala una zona de sismicidad considerable. Adicionalmente con la interacción de las tres masas tectónicas, se han generado otros fallamientos, la tendencia aparente es a desgarrar la placa del Caribe y ha comprimir la placa Norteamericana". (41)

Tomando como base la tesis del Dr. Héctor Monzón D. sobre las fuentes sísmicas que afectan a Guatemala se describen a continuación.

Zona de Subducción: "El contacto entre las placas tectónicas del Coco y del Caribe, debajo de la Costa Sur de Guatemala, es una zona de subducción o Zona Benioff. El

(21) "Marco Tectónico de la Región del Caribe" Gabriel Dengo. Memorias del Simposio Internacional sobre el Terremoto del 4/2/76 y el proceso de Reconstrucción en Guatemala. Tomo I. Guatemala. 1978.

(41) Dr. Héctor Monzón D. Informe No. 2 al INDE. Guatemala, 1984. p. 80.

movimiento relativo entre estas dos placas tiene una dirección N30°E y es de unos 7 a 8 cms. al año lo que genera una sismicidad considerable..."(41) Esta zona puede verse en los mapas 10 y 11. Hay tres fuentes sismogénicas con las siguientes características:

- 1- La primera comprendida entre la Fosa Mesoamericana y el arco volcánico, va de 0 a 100 kms. de profundidad, con una extensión de 140,000 kms². Ver gráfica 19. - Se han localizado sismos de hasta 8.50 ms (Magnitud Escala Richter) Ver mapa 10.
- 2- Comprendida en una franja detrás del arco volcánico, de magnitud de 7.75. Ver mapa 10.
- 3- Planicie Costera del Pacífico, se refiere a eventos relativamente superficiales. Ms. 6.50. Ver mapa 11.

Zona de Transcurrencia: "El contacto entre las placas tectónicas del Caribe y Norte América, desde Izabal hasta Huehuetenango, en una zona de fallas superficiales de transcurrencia".(27)

Estimaciones recientes dan velocidades de corrimiento, del orden de 4 cm/año.

Las zonas de falla conocidas son:

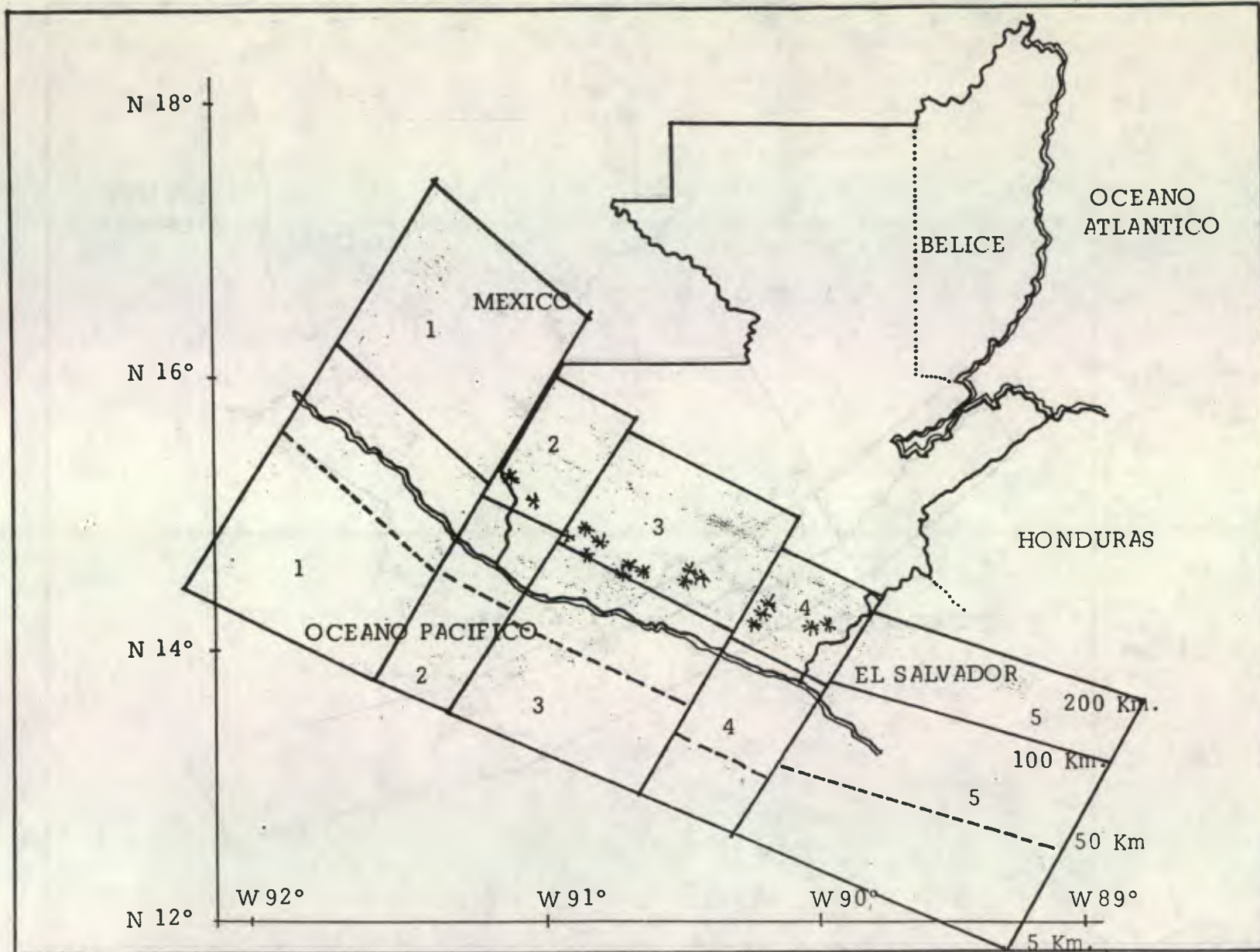
- 1- Falla Polochic, Ms. máximo 8.25.
- 2- Falla Motagua, Ms. Máximo 8.25.
- 3- Falla Jocotán, Ms. Máximo 7.75.

En el mapa 12 se idealiza la presentación de la trayectoria de estas fallas, inferidas en el mapa geológico No. 9 escala 1,500,000 de Guatemala.

Debido a su proximidad a áreas densamente pobladas, los sismos de fuente poco profundo que se originan en el sistema de la falla del Motagua, en el sistema de fallas -

(41) Dr. Héctor Monzón D. Informe No. 2 al INDE. Guatemala, 1984. P. 80.

(27) George Plaker. "Importancia Tectónica de los Fallamientos de Superficie relacionados con el terremoto de Guatemala del 4 de febrero 1976 en Guatemala". Memorias del Simposio Internacional sobre el Terremoto del 4/2/76 en Guatemala y el Proceso de Reconstrucción. Guatemala, 1978.

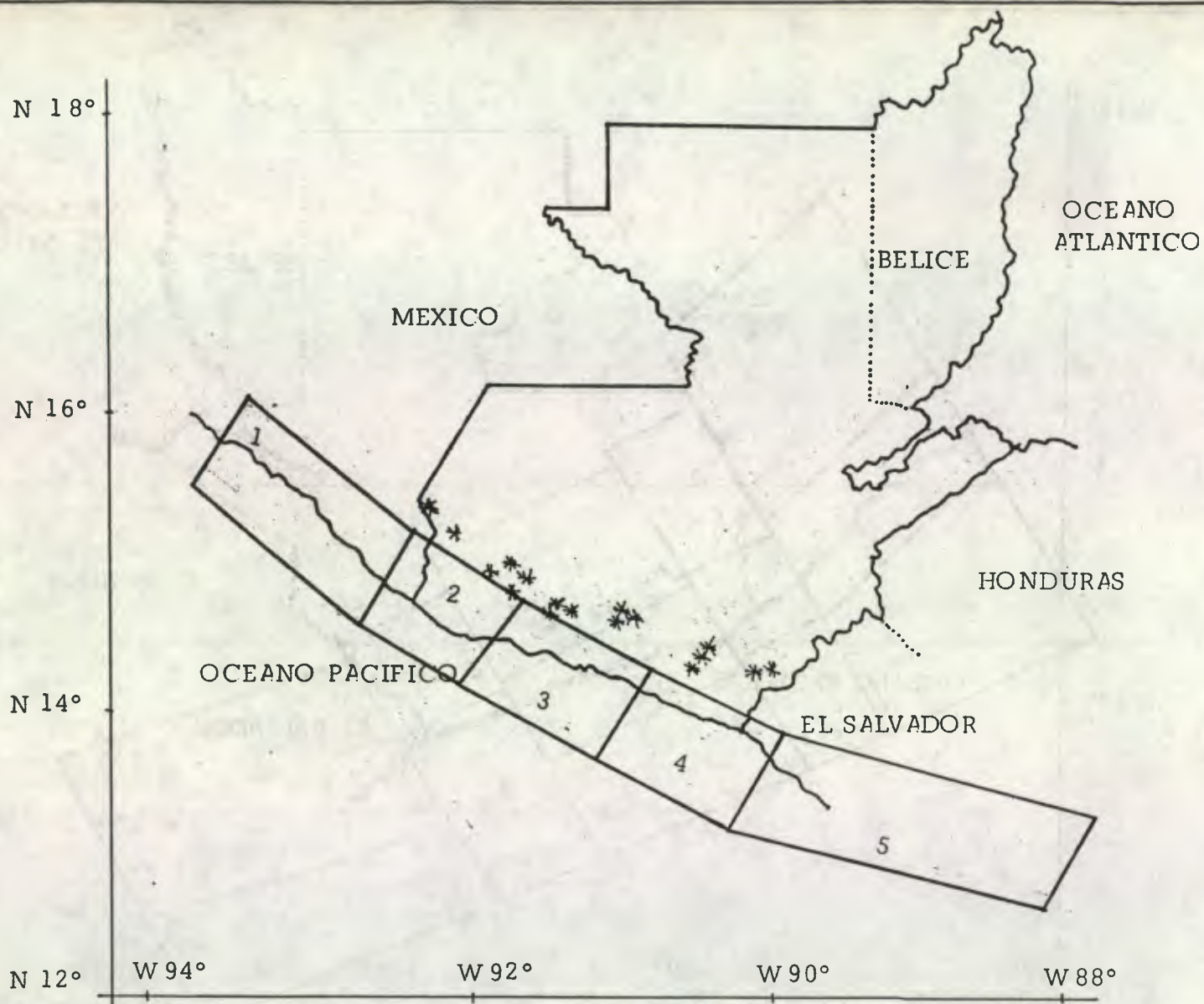


MAPA DE LA PROYECCION HORIZONTAL DEL MODELO DE ZONA DE SUBDUCCION ENTRE 5 Y 200Kmts. DE PROFUNDIDAD

1- CHIAPAS 2-OCCIDENTE. 3-CENTRO. 4-ORIENTE. 5- EL SALVADOR

Fuente: Dr. Héctor Monzón D. GTZ/INDE. Julio 1984. FASE 2

Mapa 10

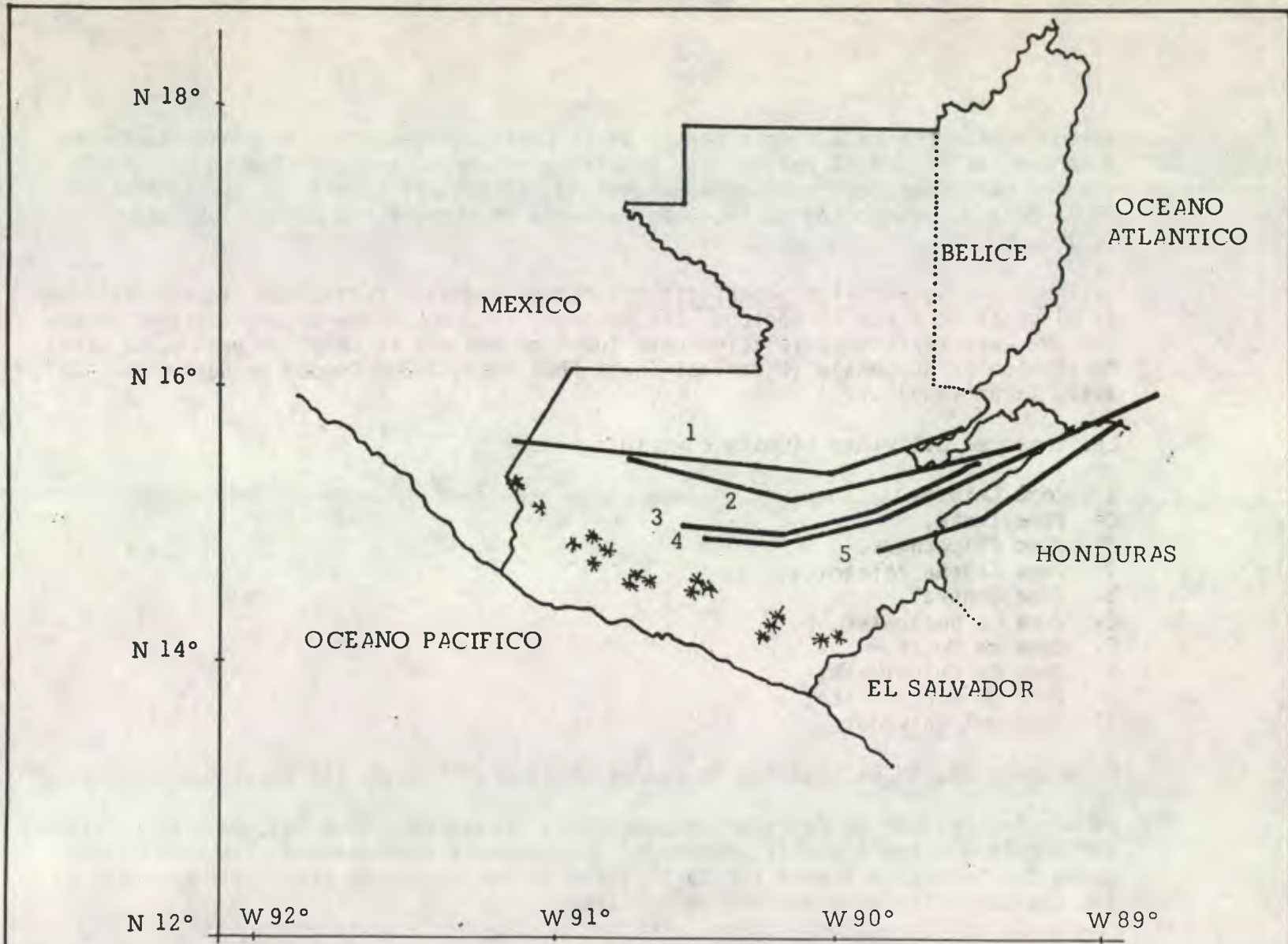


MAPA CON LA PROYECCION HORIZONTAL DE LA FUENTE SUPERFICIAL DE LA ZONA DE SUBDUCCION. Genera eventos relativamente superficiales que se registran en la planicie costera del Pacifico.

Mapa 11

1- Chiapas. 2- Occidente. 3- Centro. 4- Oriente. 5- El Salvador.

Fuente: Dr. Héctor Monzón D. GTZ/INDE. Julio 1984. FASE 2



MAPA CON EL MODELO DE LA ZONA DE FALLAS DE TRASCURRENCIA.

- 1- Zona Falla Polochic (Norte) 2- Zona Falla Polochic (Sur)
- 3- Zona Falla Motagua (Norte) 4- Zona Falla Motagua (Sur)
- 5- Zona Falla Jocotán.

Mapa 12

predominantemente extensiones dentro de la parte occidental de la plaza del Caribe y en asociación con el volcanismo, podrían plantear un peligro sísmico más grande que los más numerosos (pero generalmente más distantes) terremotos que se generan en la zona de subducción de inclinación hacia el Este debajo de América Central".
(41)

Fallamientos Secundarios Superficiales: "Estas zonas de fallas son "secundarias" des de el punto de vista tectónico. Sin embargo, son capaces de producir sismos intensos (de características relativamente locales) que son la causa de gran parte del daño sísmico en Guatemala (Ejemplos: Santa Rosa 1913, 1930; Ciudad de Guatemala, 1917 1918; Ixcán 1959)".(41)

Las zonas de actividad sísmica conocidas son:

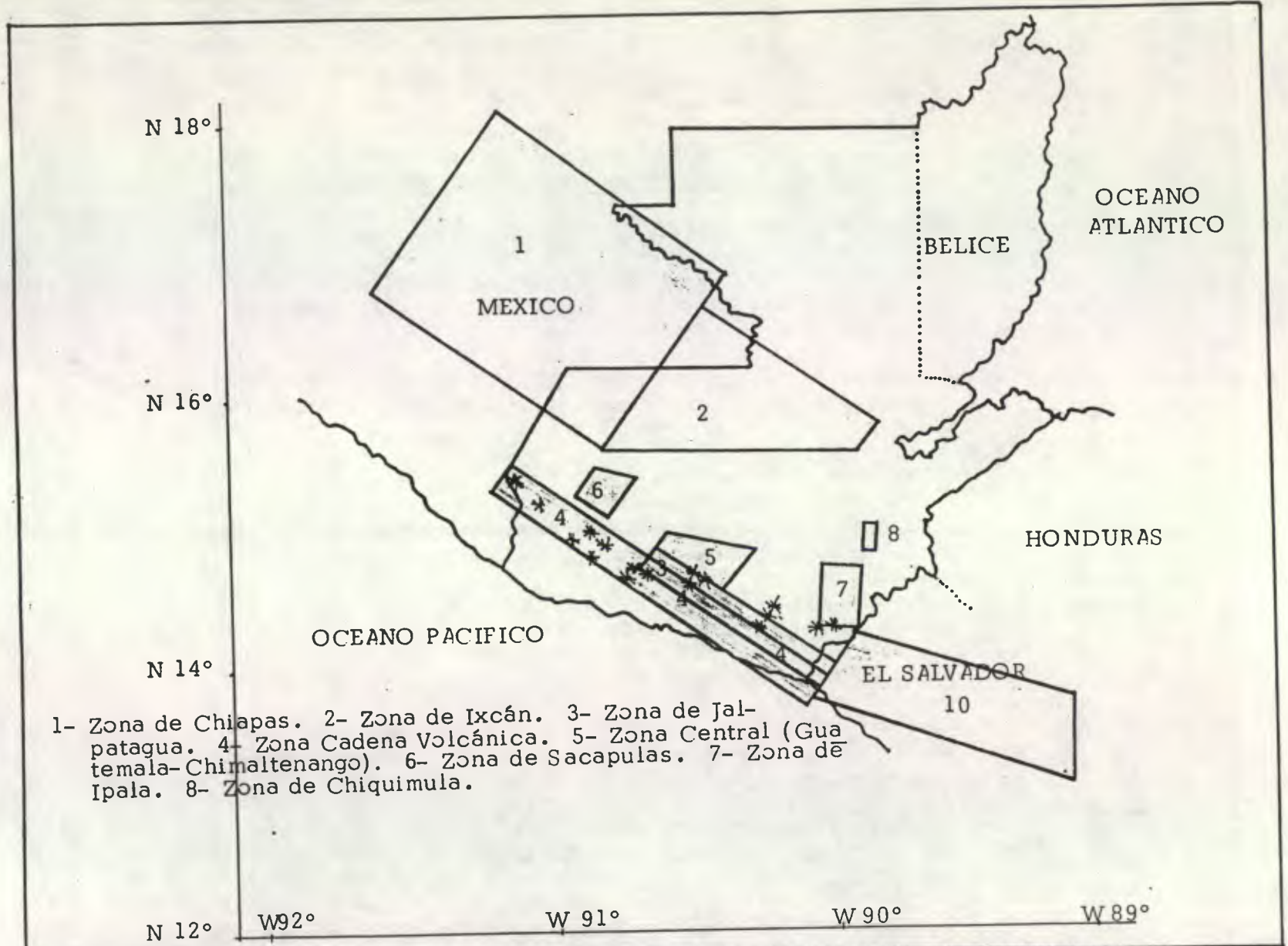
- 1- Zona Chiapas,
- 2- Zona Ixcán,
- 3- Zona Jalpatagua,
- 4- Zona Cadena Volcánica,
- 5- Zona Central,
- 6- Zona de Sacapulas,
- 7- Zona de Ipala,
- 8- Zona de Chiquimula,
- 9- Zona de Montecristo, y
- 10- Zona del Salvador

En el mapa No. 13 se idealiza la representación gráfica de las zonas mencionadas.

En conclusión, por la descripción geográfica presentada, toda Guatemala es un país seriamente amenazado por la ocurrencia de fenómenos tectónicos. Esta conclusión queda fuertemente afirmada por la historia de los fenómenos sísmicos ocurridos, de los cuales presentamos los más relevantes.

(41) Dr. Monzón, Op. Cit. pág. 84.

(41) Ibidem. pág. 86.



- 1- Zona de Chiapas. 2- Zona de Ixácán. 3- Zona de Jalapa.
- 4- Zona Cadena Volcánica. 5- Zona Central (Guatemala-Chimaltenango).
- 6- Zona de Sacapulas. 7- Zona de Ipala. 8- Zona de Chiquimula.

MAPA QUE INDICA LOS FALLAMIENTOS SUPERFICIALES SECUNDARIOS. SON GRUPOS DE FALLAS CONOCIDAS O INFERIDAS O BIEN ZONAS DE ACTIVIDAD MICROSISMICA - SIGNIFICATIVA.

Mapa 13

c- Relación Histórica de Fenómenos sísmicos en Guatemala:

"Según el Dr. Michael D. Coc, los primeros indicios de ocupación humana en nuestro país corresponden a un período entre 10,000 y 12,000 años atrás, los cuales corresponden a un grupo de cazadores nómadas de origen asiático. Los restos arqueológicos correspondientes fueron encontrados en la Colonia San Rafael, a 10 km al sureste del Palacio Nacional".(23)

Los Mayas habitaron esta región hace aproximadamente unos 4,500 años y se sabe que fueron azotados periódicamente por desastres sísmicos lo cual se reflejó en su cosmología, religión y calendario.

Diferentes explicaciones sobre estos fenómenos se dieron los habitantes de la región, una de ellas comprendida en el Popul Vuh dice que "Cabracán -Dios Maya- se ocupaba de sacudir las montañas grandes y pequeñas, las cuales al más pequeño golpe de sus pies se abrían".

Luego los españoles dejaron noticia de algunos sismos sentidos en la época de la conquista, se tiene noticia de que ya en el año 1,526, a propósito del Volcán de Fuego "se sintieron terremotos tan grandes que la gente no podía tenerse en pie" (Bernal Díaz del Castillo en 50 años de sismología en Guatemala).

El terremoto de ese año obligó a Don Pedro de Alvarado a trasladar su primer campamento-ciudad de Tecpán a Santiago de los Caballeros de Guatemala, hoy Ciudad Vieja.

En 1541, a consecuencia de una correntada de agua proveniente del Volcán de Agua, fue destruida la Ciudad de Santiago de los Caballeros de Guatemala localizada en la hoy Ciudad Vieja.

En 1543 la ciudad fue trasladada al Valle en el que actualmente se asienta Antigua Guatemala. Entre los años 1543 y 1773 se produjeron fuertes sacudidas entre las cuales se mencionan:

(23) *Arquitecto José E. Asturias Rudete. Discurso de inauguración del Simposio Internacional sobre el terremoto de Guatemala del 4 de febrero de 1976 y del Proceso de Reconstrucción. 1978.*

"En la aurora de la vida estaba apenas la ciudad de Guatemala cuando experimentó - (1565) fuertes sacudidas preludio de las muchas que debían amargar su existencia".

"Siguieron las (sacudidas) de 1575, 76 y 77, que ocasionaron graves daños en los edificios públicos y en multitud de casas particulares". Otros movimientos se produjeron en los años 1585 y 1586, "el más terrible vino el 23 de diciembre del segundo año citado, (1586) quedando destruida buena parte de la ciudad y muertos, muchos de los que la habitaban.

"Continuaron los temblores de tierra, sintiéndose algunos en 1607; pero no se reprodujeron hasta febrero de 1651, en que precedidos de fuertes retumbos, se experimentaron tres (18 de ese mes) uno tras otro, que arruinaron gran número de edificios".

"Sin enumerar los demás ocurridos en aquel siglo, el más desastrozo de los cuales - fue el de 1686, cumple traer a la memoria el de San Miguel, como se le llama, acaecido el 29 de septiembre de 1717".(42)

"El aciago 29 de julio 1773, como a las tres y media de la tarde, en fatídica hora nona de la ciudad de Santiago de los Caballeros de Guatemala, víspera de tenerse ca bildo ordinario dice el escribano José Manuel Laparte: "Sobrevino un fuerte movimiento de la tierra, que asustó a los habitantes de esta ciudad y mucho más por la con tinuación en que acometían, había el tiempo como de los dos meses; y al pasar más mi nutos acometió otro de tan rápido y de comunal estremecimiento que arruinó los tem plos y casas...". "Sin agua y sin alimentos, rotas las ataujías subterráneas, la ciudad también estaba aislada de los pueblos por los derrumbes que ocasionaron los temblores y las lluvias".(26) "Los datos que existen de las características del sis mo principal son los siguientes: desplazamiento horizontal aparente de la tierra, más o menos media vara (45 cm) y periodo aproximado 6 seg. Las pérdidas materiales fueron numerosas ya que el número de muertos paso del centenar".(24)

Estos terremotos de 1773, en el Valle de Panchoy, junto con otras causas provocaron el traslado de la ciudad al Valle de la Ermita o de la Virgen. "En octubre se habían trasladado 1876 españoles, que ocupaban 278 ranchos; y 2,373 mestizos o pardos

(42) "Guatemala" Revista Cultural del Ejército Volúmenes 4/5. 30/6/76. Pág. 28.

(26) Ernesto Chinchilla Aguilar. "Historia del Arte en Guatemala" Edit. José de Pineda Ibarra 1965 pág.114/115

(24) 50 años de Sismología en Guatemala, José Vassaux P. Ing. Observatorio Nacional de Guatemala C.A. 1976.

alojados en 398 ranchos. Junto con la población original, se calculaba en el pueblo de la Ermita un número de 5,917 personas, alojadas en 925 ranchos". "El rey aprobó la traslación formal de la ciudad el 21 de julio de 1775 y el 10. de enero de 1776 se hizo la primera elección de alcaldes en la Ermita, en un rancho pajizo que sirvió provisionalmente de sala capitular".(26)

En el período comprendido de 1773 a 1976, ya con la ciudad asentada en el Valle de la Ermita, se han producido fuertes sismos en toda la República de Guatemala, entre los más importantes podemos mencionar los de 1830, 1859, 1863. El 18 de abril de 1902 "se sucedieron alarmantes y frecuentes conmociones terrestres tanto en la región central de la República como en la zona de occidente. El terremoto de Quetzaltenango, también llamado Terremoto de Ocos, puede haber alcanzado intensidades entre los VI y tal vez VII grados en la escala Mercalli".(24) Luego se mencionan los sismos en el departamento de Santa Rosa en 1913, así como los terremotos de 1917/18 en la ciudad de Guatemala de los cuales "se presume no fue sólo un foco el que entró en actividad. Hay certidumbre que entraron en juego: el de Petapa, el de Escuintla y algún otro perteneciente a las regiones del Pacífico".(24) Algunos autores señalan a Amatitlán como foco de este terremoto. "Las chapas o láminas de zinc acabaron con los antiguos techos de teja; los pisos de las casas fueron en lo sucesivo muy bajas; y las construcciones, en general pobres, de una sola planta. Un tipo de arquitectura se impuso con las escuelas de bajareque.."(26) Y por último están los sismos de 1959 y el terremoto de 1976.

De la mayoría de los sismos mencionados anteriormente se tienen narraciones interesantes pero de muy pocos se tienen datos científicos y sistemáticos. En el mapa 14 se encuentran localizados la mayoría de los sismos de importancia ocurridos en nuestro país, algunos han sido localizados por la publicación de sus epicentros y otros por los daños reportados. Se ubica la cadena volcánica y se puede ver que una de las áreas más afectadas ha sido la región central-occidental de la república, la zona de Antigua Guatemala ha tenido particular actividad sísmica a través de los años, por el contrario en la región nor-oriental (origen del terremoto de 1976) la actividad sísmica ha sido escasa.

(24) *50 años de Sismología en Guatemala. Op. Cit.*

(26) *"Historia del Arte en Guatemala". Op. Cit.*

MAPA 14

HISTORIA SISMICA DE GUATEMALA
(Modificada de Spence and Pearson 1976)



Fuente: "Seismological Aspects of the Guatemalan Earthquake of February 4, 1976" Don Tocher, Thomas Turcotte and John Hubgood. Exposición en el Simposio Internacional sobre el Terremoto de Guatemala, del 4 de febrero de 1976 y el Proceso de Reconstrucción. Tomo II Guatemala 1978.

CUADRO 1^o. RESUMEN DE LOS FENOMENOS SISMICOS REPORTADOS CON MAS DAÑO EN GUATEMALA.

No.	FECHA	ORIGEN	MAGNITUD	INTESI	CARACTERISTICAS Y DAÑOS
1	21/3/1530 (1)				Temblores con características de terremoto en la Capital del Reyno de Guatemala. También el 29 de Mayo se sintieron temblores muy fuertes en la región de Quezaltenango y San Marcos (2)
-2-	30/11/1577 (1)				Fuerte temblor con réplicas frecuentes. (2)
-3-	1717 7-27/agosto. (1)				A las 18:00 horas exactas Terremoto de San Miguel, afectando principalmente la Ciudad de Guatemala. Erupción del Volcán de Fuego que duró varios días. Hubo otros temblores fuertes ese año. (2)
-4-	1773. 29 de julio (1)				Terremotos de Santa Marta". El 11 de julio a las cinco horas y alas 17 horas se sintieron respectivamente fuertes temblores que iniciaron la destrucción de la Ciudad Capital de Guatemala en el Valle de Panchoy. El 29 a las 15 horas, 45 minutos se verificó uno de los terremotos más terribles de que da fé la historia de - nuestro país. A éste siguió una serie de temblores más o menos fuertes que duraron hasta el 12 o el 15 de septiembre del mismo año. Los datos que existen de las características principales del sismo principal son las siguientes: desplazamiento aparente horizontal de tierra más o menos media vara (45 cms); periodo aproximado 0.6 seg. Las pérdidas materiales fueron numerosas ya que el número de muertos pasó de una centena. Estos sismos continuaron hasta el mes de diciembre del mismo año que en las fechas - del 13 y 14 todavía se sintieron tres fuertísimos temblores que - hecharon por tierra lo que aún quedaba de pie. (2)
-5-	1902, 18 de abril (2)	Pacifico (3)	8.3 Ms (3)	VIIMM (2)	A las 20h. 20m. se inició sorpresivamente el tremendo terremoto de Quezaltenango. Perdidas materiales y vidas. Destrucción total de la ciudad. La actividad más fuerte fué el 18 de abril y el 23 de septiembre. Esta serie de sismos duró cinco meses repitiéndose los temblores con frecuencia y de todas categorías. Esta actividad se sintió en gran parte del territorio de Guatemala incluyendo la capital en donde hubo frecuente alarma. (2) Este año 24/25 oct. se produce tremenda explosión del Volcán Santa María y surge el Santiaguito.

No.	FECHA	ORIGEN	MAG. Ms.	IN. MM	CARACTERISTICAS Y ORIGEN
-6-	1913 de marzo. (1)	Ixhuatan Santa Rosa. (2)		VI 1/2 (2)	A las 9h. y 49m. se sintió un fortísimo temblor en la región central de Santa Rosa, afectando duramente la cabecera departamental de Cuilapa y las poblaciones aledañas como Barberena, Santa Rosa de Lima y algunas otras. La sacudida principal se sintió en gran parte del país. (2)
-7-	1917 25 de diciembre (1) 29 de diciembre. 1918. 3 de enero. 24 de enero.	Petapa, Amatitlán y el Pacífico		VIII 1/2 (2)	A las 22h, 20m. tremendos sacudimientos sísmicos iniciaron la destrucción de la Capital de Guatemala. Durante esa noche la sucesión de movimientos fué casi continua, calmándose un poco al amanecer. En los días sucesivos se repitieron en gran número los temblores de diferentes categorías. A las 14h. 15m. se sintió el segundo de los cuatro grandes terremotos de esas fechas, prosiguiendo la obra de destrucción iniciada el 25. A las 22h. 37m. otro tremendo sismo al parecer el mayor, de todos los que destruyeron la población. A las 19h. 30m. fortísima sacudida que terminó con la destrucción de la ciudad capital. Este fué el último sismo de esa terrible serie que se recordará en la historia de las destrucciones de la Capital de Guatemala, como una de las más tremendas. (2)
-8-	1942 6 de agosto (1)	Escuintla (3)	8.3 (3)	VII (2)	A las 17h. 37m. se sintió en la región central de Guatemala un fortísimo temblor. Aparentemente desde los terremotos de 1917 y 18 no se había presentado un sismo tan fuerte. Alarmó a gran parte de la región conmovida produciendo algunos daños en construcciones y viviendas. (2)
-9-	1976 4 de febrero	Falla del Motagua. Escuintla (4)	7.5 ms. (4)	IXMM (4)	Epicentro 15.32 grados latitud y 89.08 grados longitud. Lugar: Los Amates, Izabal, 157Kms. de la Ciudad Capital. Duración aproximada: 30/40 sgs. Área afectada: 80kms. ancho por 300kms. largo, 16 departamentos afectados, en donde vivía el 74% de la población urbana y el 48% de la población rural de todo el país. (4). Hubo 25,000 muertos y 78,000 heridos aproximadamente. 250,000 viviendas destruidas. Destrucción total o parcial de 5,215 aulas. Destrucción de 82 edificios de salud entre hospitales, centros y puestos de salud. Destrucción y deterioro de 133 edificios administrativos. Daños en el patrimonio cultural. Reconstrucción de 220Kms. de carreteras pavimentadas y 180Kms.

No.	FECHA	ORIGEN	MAG. Ms	INT. MM	CARACTERISTICAS Y DAÑOS
					<p>caminos vecinales se hizo necesario . 3 importantes puentes destruidos. Los sistemas de comunicación fueron dañados seriamente. (5)</p> <p>"En conclusión, la catástrofe telúrica del año 1976 dejó pérdidas materiales estimadas inicialmente en Q. 1,021 millones y posteriormente a costos actuales de reposición se estima en Q. 2,000 millones". (5)</p>

Referencias:

- (1) José Vas aux P. Ing. "50 años de Sismología en Guatemala". Departamento de Sismología. Observatorio Nacional. Guatemala. C. A. 1,969.
- (2) Eugenio Tahay Reina. Ing. "Fenómenos Hidrometeorológicos, sismotécnicos y de Geodinámica externa más importantes en la República de Guatemala período 1530-1981" INDE. Departamento de Planificación. Septiembre de 1,982. Guatemala.
- (3) Don Tocher, Thomas Turcotte, and John Holgood. "Seismological Aspect of the Guatemalan Earthquake of February 4, 1976". Simposio Internacional 1978. Guatemala.
- (4) Hermes Marroquin y José Luis Gándara Arquitectos. "La Vivienda Popular en Guatemala".
- (5) Miguel Angel Balcarcel, Lic. Exposición en las Memorias del Simposio de 1978. Guatemala 1978.

B) Erupciones volcánicas:

El Instituto Geográfico Nacional se refiere a un total de 33 volcanes que se inician en la frontera mexicana y finalizan en la frontera con El Salvador a un promedio de 70 a 80 km. de distancia en la línea paralela al Océano Pacífico.

a- Origen:

La cadena volcánica que atraviesa el país forma parte del llamado "Círculo de Fuego" del Pacífico. Gabriel Dengo le asigna a la Zona de subducción, originado entre las placas de Cocos y del Caribe, la existencia de dichas cadenas y la clasifica como zona de "Volcanismo activo y sismicidad".(21)

b- Actividad:

Desde la época de la conquista nos han llegado noticias sobre la ocurrencia de erupciones volcánicas en nuestro país, generalmente estas noticias se refieren a la actividad del Volcán de Fuego y Pacaya, sin duda alguna por ser los más cercanos al lugar donde se desarrollaron las primeras actividades de la historia de la conquista y de la colonia.

A pesar del elevado número de volcanes que se encuentran asentados en nuestro país, la historia recoge la actividad de 5, uno de ellos El Santiaguito surgió de la actividad de otro, el Santa María en 1902 en Quetzaltenango, de donde su historial es reciente.

Los cinco volcanes son los siguientes:

Volcán Pacaya
Volcán de Fuego
Volcán Santa María
Volcán Santiaguito
Volcán Tacaná

(21) Gabriel Dengo Op. Cit.

Volcán Pacaya:

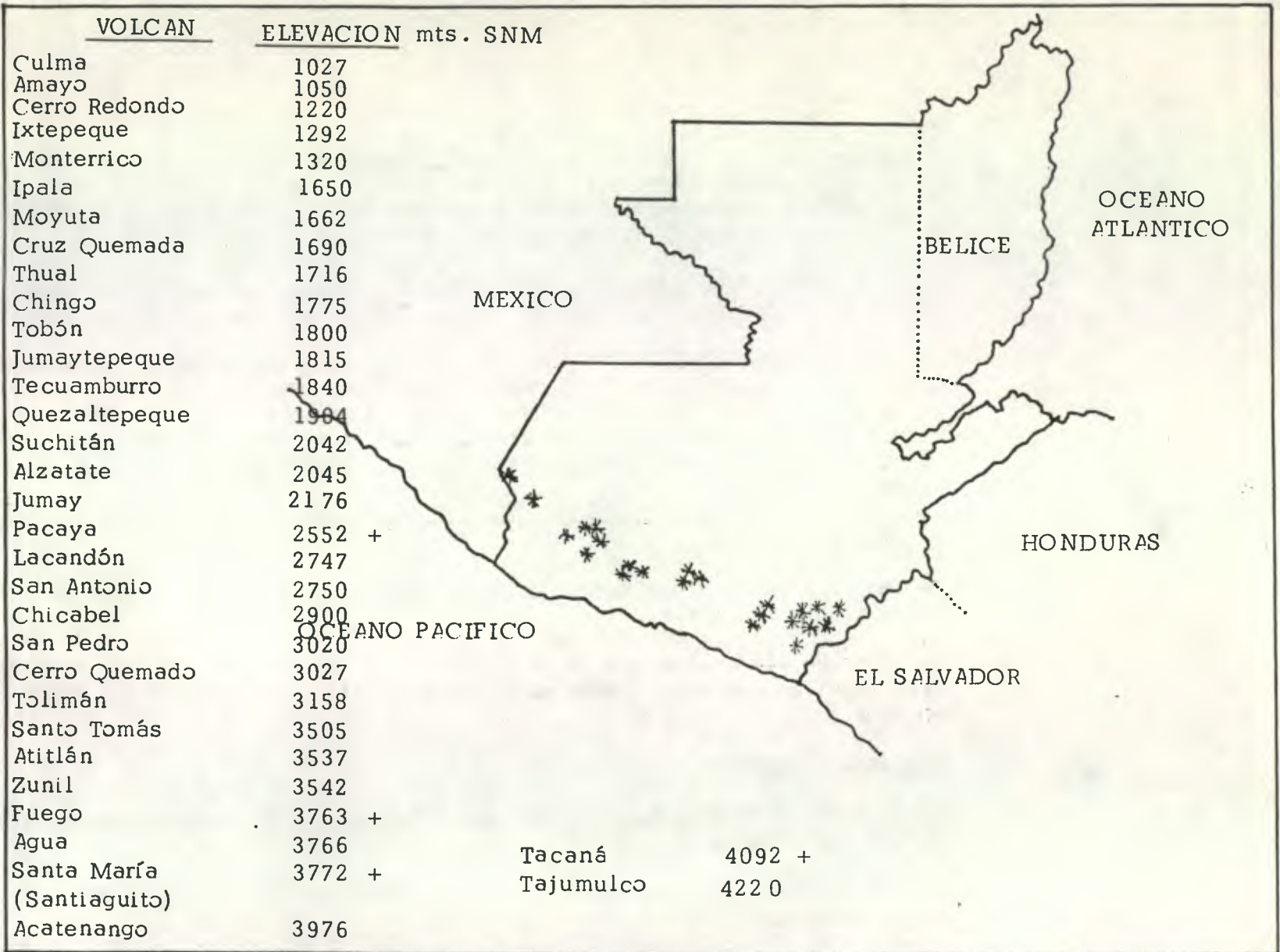
Localizado entre los Departamentos de Guatemala y Escuintla, tienen una altura de - 2552 m., su actividad ha sido más o menos constante a través de los años según datos históricos.

Ha expulsado lava, cenizas, fumarolas, etc., su actividad se resume en el listado siguiente:

- 1565: erupción, sismos sensibles le precedieron
- 1651: erupción con expulsión de cenizas
- 1775: julio 1 y 2. Fuerte erupción con expulsión de cenizas. Afectó Escuintla y Suchitepéquez.
- 1934: Erupción con expulsión de cenizas
- 1935: junio actividad fumarólica
- 1961: fuerte erupción con emisión grande de lava. Esta se efectuó por una fisura en la falda del sur-occidental alcanzando unos 8 kms hacia el Pacífico. Esta actividad duró varias semanas, no hubo cenizas. Más o menos en junio de 1962 - comenzó a formarse un nuevo cráter cono Makenney.
- 1966: enero. Gases y lavas. El 10 de enero se recrudeció la acción del volcán desbordándose una corriente de lava hacia el sur-poniente quemando completamente los bosques de pino de esa región. Fuertes acciones eruptivas el 21 y 22 de mayo así como el 26 de junio, en esta última fecha en el lugar del hundimiento ya se levantaba un cono que casi alcanza la altura del antiguo volcán. El 9 de mayo se presentó una fuertísima erupción.
- 1967: enero. Lavas, arenas y cenizas. Bombas piroclásticas.
- 1973: mayo-agosto. Erupciones esporádicas.
- 1977: Actividad moderada. Cenizas y vapor. Cenizas y gases.
- 1987: Enero corrientes de lava especialmente hacia Escuintla, cubriendo valles, bosques, animales domésticos, ganado y pastizales. Retumbos y sismos se sintieron al sur de la capital. La violenta explosión esparció cenizas y arena hacia el Pacífico, anteriormente lo había hecho hacia el oriente de la República.

Volcán de Fuego:

Situado en el departamento de Sacatepéquez, muy cercano a la ciudad de Guatemala, - razón por la cual frecuentemente es mencionada en la historia de las mismas.



MAPA CON LA LOCALIZACION DE LÓS VOLCANES DE GUATEMALA.

MAPA 15

FUENTE: Instituto Geográfico Nacional. Mapa Oficial de la República de Guatemala Hipsométrico.
+ En Actividad periódica.

"El 27 de diciembre de 1577 se cubrió la ciudad (Antigua Guatemala) de ceniza arrojada por el volcán llamado Fuego, con horrible angustia para sus moradores, al ver éstos que tan singular lluvia los dejaba en la obscuridad, obligándolos a alumbrar artificialmente sus viviendas en pleno día".(25)

La actividad del volcán de Fuego ha sido constante. Ha consistido con mayor frecuencia en emanaciones de ceniza. En la actualidad mantiene activa una fumarola.

En 1971 la combinación de una erupción de este volcán con lluvia ocasionada por el Ciclón Oliva provocó severos daños. Sucedió que previo a la lluvia el volcán arrojó material que se depositó en las faldas del mismo impermeabilizando el terreno -- cuando se produjo el ciclón con fuertes lluvias éstas aguas corrieron libremente hacia el Río Pantaleón ocasionando fuertes correntadas que destruyeron los puentes a su paso.

Volcán Santa María:

Se localiza en el Departamento de Quetzaltenango y tiene una altura de 3772 metros sobre el nivel del mar.

La erupción más grande que se le conoce es la del año 1902 la cual se considera de gran magnitud comparada por algunos especialistas con la del Monte Santa Elena USA en 1982.

Volcán Santiaguito:

Localizado en el Departamento de Quetzaltenango. Surgió después de la erupción del Volcán Santa María en 1902.

Su actividad ha sido constante y ha arrojado material suficiente para ocasionar serios problemas.

La actividad destructora de este volcán se remonta al año 1906. Desde entonces las poblaciones vecinas comenzaron a sentir temor por la posibilidad de una catástrofe y con el correr del tiempo el Municipio del Palmar en Quetzaltenango ha desapareci-

(25) Agustín Gómez Carrillo. "Historia de América Central". pág. 28.

do a consecuencia de los continuos desbordamientos de los Ríos Nimá I y II.

El 23 de julio de 1978, la actividad del flujo de cenizas y bloques producen perturbaciones en los canales de los Ríos Nimá I y II y del Río El Tambor dañando fincas y puentes.

Ya para el 28 de septiembre de ese mismo año, se ocasiona la muerte de una persona y daños adicionales a las propiedades.

Entre noviembre y diciembre de 1978 cesa la actividad en la abertura de "El Brujo", El Cono "Caliente" es rodeado por un anillo de cenizas de 50 metros de alto. Hay erupciones verticales e intervalos de 1 a 2 horas con una altura de 1 kilómetro arriba de la abertura. El área de la vegetación que ha sido quemada se extiende a 2 kilómetros al sur del cono.

El 23 de agosto de 1979, la ciudad de Quetzaltenango siente la actividad sísmica del volcán, seguido por una caída de cenizas que también llega a otros departamentos vecinos del altiplano y a la ciudad de Tapachula, Chiapas, México.

En noviembre de 1979, se presentan erupciones verticales en el cono "Caliente", con una duración de 3 minutos. La altura de las explosiones tiene un promedio de 1.5 a 1.9 kms. arriba del cono. Rompimiento con dirección al sur del cono que está alrededor del Caliente, con flujo de lava viscosa descendiendo 300 metros blocks tipo "merapi" y flujos de ceniza descienden provenientes del flujo de lava.

Entre enero y febrero de 1980 se producen erupciones verticales del cono "Caliente" con intervalos de 30 minutos a 6 horas con altura de 2.5 kms, arriba del cono. Del 22 al 26 de enero y 6 de febrero se presentan erupciones más prolongadas con flujo de lava con 400 metros de longitud al sur del cono con frecuente flujo de cenizas y caída de rocas.

La actividad es continúa en 1981. El 12 de febrero y el 2 de marzo hay nuevas erupciones verticales con intervalos de 5 horas y con una altura de 0.5 a 2 kms.

Fue en el año 1983 cuando, sin embargo, se produjeron los mayores daños y en 1984 la situación ya fue alarmante, al extremo que los habitantes fueron llevados hasta lo que se conoce como finca "Las Mariñas", a unos kilómetros al poniente del casco municipal de "El Palmar". (38)

Sin embargo de no tomarse medidas adecuadas es probable que muchas poblaciones abajo sean arrasadas, como por ejemplo, San Felipe Retalhuleu, y propiamente el mismo Retalhuleu ya que hay lugares en donde el río (Samalá) pasa a nivel más alto de la población. (39)

Volcán Tacaná:

El Volcán Tacaná (4092 msnm) segundo en altura del país, está situado en el Departamento de San Marcos y colinda con la República de México.

En años recientes ha iniciado sus actividades y según el INSIVUMEH se mantiene una constante vigilancia con el fin de tomar las medidas adecuadas.

Aparte de la actividad propia de los volcanes, al relacionarse con otros fenómenos pueden causar desastres. En 1541 el volcán de Agua, en cuyas faldas se encontraba la segunda capital de Guatemala, durante la ocurrencia de fuertes lluvias se produjo un alud de fango procedente del cráter de dicho volcán.

El Escribano Juan Rodríguez dice: "Y dos horas de la noche hubo muy gran tormenta de agua de lo alto del volcán que está encima de Guatemala y, fue tan súbita, que no hubo lugar de remediar las muertes y daños que se recrecieron; fue tanta la tormenta de la tierra, que trajo por delante agua y piedras y árboles, que los que vimos que damos admirados".

"Todas las casas o las más de ellas fueron caídas y anegadas, a colmados de tierra y arena y algunas casas fueron llevadas gran techo y aún que parezca imposible, la muerte de los indios pasa de seiscientos".

"...porque fue una cosa tan espantable, que nunca tal se ha visto o se ha oído; por que traía tanta tierra y cieno por delante, que corría con tanta fuerza la piedra y la arena como ríos caudales, y las piedras como diez bueyes las llevaba como corcho sobre el agua y ésto, en tanta cantidad, que la ciudad está llena de una balsa de una lanza de alto". (18)

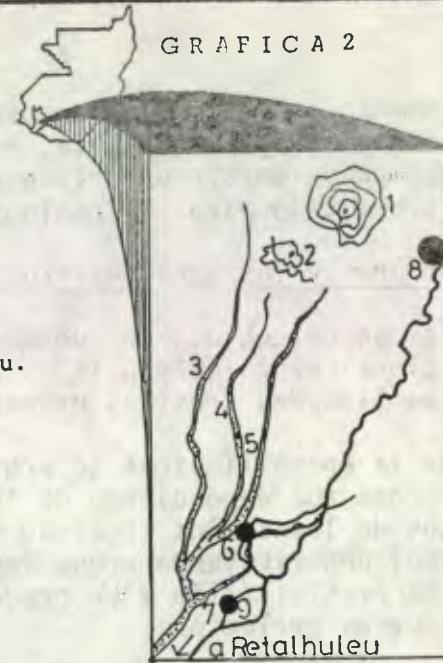
(39) Humberto Fuentes Soria. "El papel del CONE y su reglamentación" Memorias del Primer Seminario Nacional para atención de desastres". 1984.

(18) Juan Rodríguez escribano. Relación tomada del folleto "De como el periodismo de América se originó en Guatemala" de Carlos Alfredo Chamier, Costa Amic, México, D.F., 1968.

Grafica 2.

- 1- Volcán Santa María.
- 2- Cráter Volcán Santiaguito.
- 3- Río El Tambor.
- 4- Río Mimá II.
- 5- Río Nimá I.
- 6- Municipio El Palmar.
- 7- Río Samalá.
- 8- Ciudad de Quezaltenango.
- 9- San Felipe Retalhuleu.
- 10- Carretera a la Ciudad de Retalhuleu.

GRAFICA 2



GRAFICA 1



- 1- Erupción del Santiaguito.
- 2- El material del volcán es depositado en los ríos sobre todo al llover.
- 3- El material volcánico se deposita en el lecho de los ríos.
- 4- Los ríos azolvados se desbordan con las aguas de lluvia.

GRAFICAS QUE MUESTRAN EL PROCESO MEDIANTE EL CUAL LA POBLACION DE EL PALMAR (QUETZALTENAGO) HA SIDO AFECTADA POR LA COMBINACION DE DOS FENOMENOS NATURALES: LA ERUPCION VOLCANICA Y LAS LLUVIAS. TAMBIEN PUEDE INTUIRSE QUE LAS POBLACIONES COMO SAN FELIPE Y EL MISMO RETALHULEU PUEDEN LLEGAR A SER AFECTADOS DE IGUAL MANERA QUE EL PALMAR LO ES HOY.

En Guatemala este fenómeno combinado, de materiales provenientes de una erupción - volcánica y el agua de lluvia, es el que más daño ha causado. Sin embargo el material que pueda emitir un volcán es muy peligroso: gases tóxicos, nubes ardientes, etc., sobre todo para las poblaciones más cercanas a los mismos.

C) Las inundaciones y los ciclones tropicales:

Por la información con que se cuenta no se puede separar la inundación de los fenómenos de tipo ciclonal en nuestro país. Generalmente se combinan los efectos de ambos y han generado las llamadas crecidas extraordinarias causantes de desastres.

Al final de la época lluviosa se presentan los fenómenos ciclónicos produciendo grandes precipitaciones que dependiendo de la naturaleza del invierno ha eliminado la capacidad de absorción de los suelos (tomando en cuenta, también, factores como la deforestación y la erosión) contribuyendo a que las cuencas de los ríos no sean capaces de darle cause a toda la precipitación y se produzcan desbordamientos que en varias ocasiones han afectado diversas poblaciones.

a- Causas de las inundaciones:

"Las inundaciones de desastre se originan en las crecidas grandes que se producen - por la combinación de un exceso de precipitación y la alteración de las condiciones naturales de las cuencas".(43)

Inferimos del texto anterior como principales causantes de las inundaciones para Guatemala:

- a-1 El exceso de precipitación
- a-2 La alteración de las condiciones naturales de las cuencas

a-1 Exceso de precipitación:

No se puede hablar de un sólo régimen de lluvias para todo el país. La precipitación media anual va de 1,200 a 1,800 mm en el altiplano, 400 a 600 mm en los llanos de la Fragua (Zacapa) hasta zonas extremas con más de 6,000 . Mientras

(43) Jorge Rubén Ruano Barrientos. *Ing. Exposición "Inundaciones" Memoria Primer Seminario Nacional para Atención de Desastres en Guatemala". IGA. 1984.*

que en Ixcán y el altiplano occidental únicamente se registran 120 días de lluvia en Petén y Belice se prolonga hasta nueve meses.

"En la región central existen dos máximos de lluvia, uno en junio-julio y el segundo en septiembre-octubre, con un receso o "canícula" en julio-agosto".(58)

"Los tipos de precipitación frontal, orográfico y de convección, constituyen, dentro del régimen de pluviosidad de la región, una población de lluvias ordinarias que cada año se repiten con más o menos intensidad".(5)

Este tipo de lluvia contribuye al inicio de la estación lluviosa pero la distribución estacional es causada principalmente por la zona de convergencia intertropical (ITCZ) consiste en una faja nubosa que se forma en el Ecuador y se extiende hasta África. La ITCZ permanece en el Pacífico durante la madrugada y al entrar la mañana empieza a moverse hacia el Norte. Normalmente llega a la Costa del Pacífico al mediodía y alcanza la capital en horas de la tarde, descargando su humedad. Permanece así hasta la noche cuando regresa al Pacífico".

"Los ciclones tropicales contribuyen al segundo máximo y los frentes fríos provenientes del Norte contribuyen al final de la estación lluviosa. La duración de las épocas seca y lluviosa así como su inicio y final, varía un tanto con el desplazamiento de la ITCZ".(58)

La presencia de los ciclones tropicales ha provocado fuertes precipitaciones - constituyendo un exceso de agua llovida. Analizando la información de los mapas 17 y 18 donde se muestra la trayectoria y fecha de ocurrencia de 23 ciclones tropicales entre 1880 y 1974 podemos ver que algunas fechas han sido las mismas en las cuales se han registrado daños por inundaciones en gran parte del territorio nacional, algunos de ellos se muestran en los mapas de la Fig. 19.

La presencia de ciclones tropicales en Guatemala se debe a su localización geográfica: "...se encuentra al sur-oeste de la región del Caribe y al Norte de la zona de tormentas tropicales, donde se desarrolla anualmente una intensa acti-

(58) "Perfil Ambiental de Guatemala". Op. Cit. p. 32.

(5) "Evaluación de crecidas en la República de Guatemala" Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas. ING. USAC. Fac. Ing. 1977. p.32.

(58) "Perfil Ambiental de Guatemala" Op. Cit. pág. 32.

vidad ciclónica y por esta característica Guatemala está considerada zona de desastres por la Organización Meteorológica Mundial".(11)

"Las lluvias de origen ciclónico abarcan áreas extensas y conllevan mucho pluviosidad. Es peculiar el hecho de que lugares lejanos a la acción directa del ciclón reciben mucha precipitación y otros cercanos no. En septiembre de 1969 pasó por Punta Gorda (Belice) el Huracán Francelia, entonces llovió más en la Costa Sur que en Petén e Izabal. En cambio en 1971 el Huracán Olivia se desarrolló en el Océano Pacífico entonces llovió mucho en la parte Norte del país y muy poco en la Costa Sur".(43)

a-2 La alteración de las condiciones naturales de las cuencas:

Se refiere ante todo a factores que aumentan el flujo de las aguas pluviales -tales como:

Deforestación: El tipo y la densidad de la cobertura vegetal inciden en aspectos como la escorrentía a través de la evapotranspiración, la infiltración y en menor grado, de la intercepción del agua precipitada.

Saturación del Suelo: Se refiere ante todo al almacenamiento de agua por lluvias anteriores impidiendo el de la nueva, provocando que esta lluvia nueva fluya superficialmente y cuando éstas son abundantes hay peligro de desbordamiento de ríos.

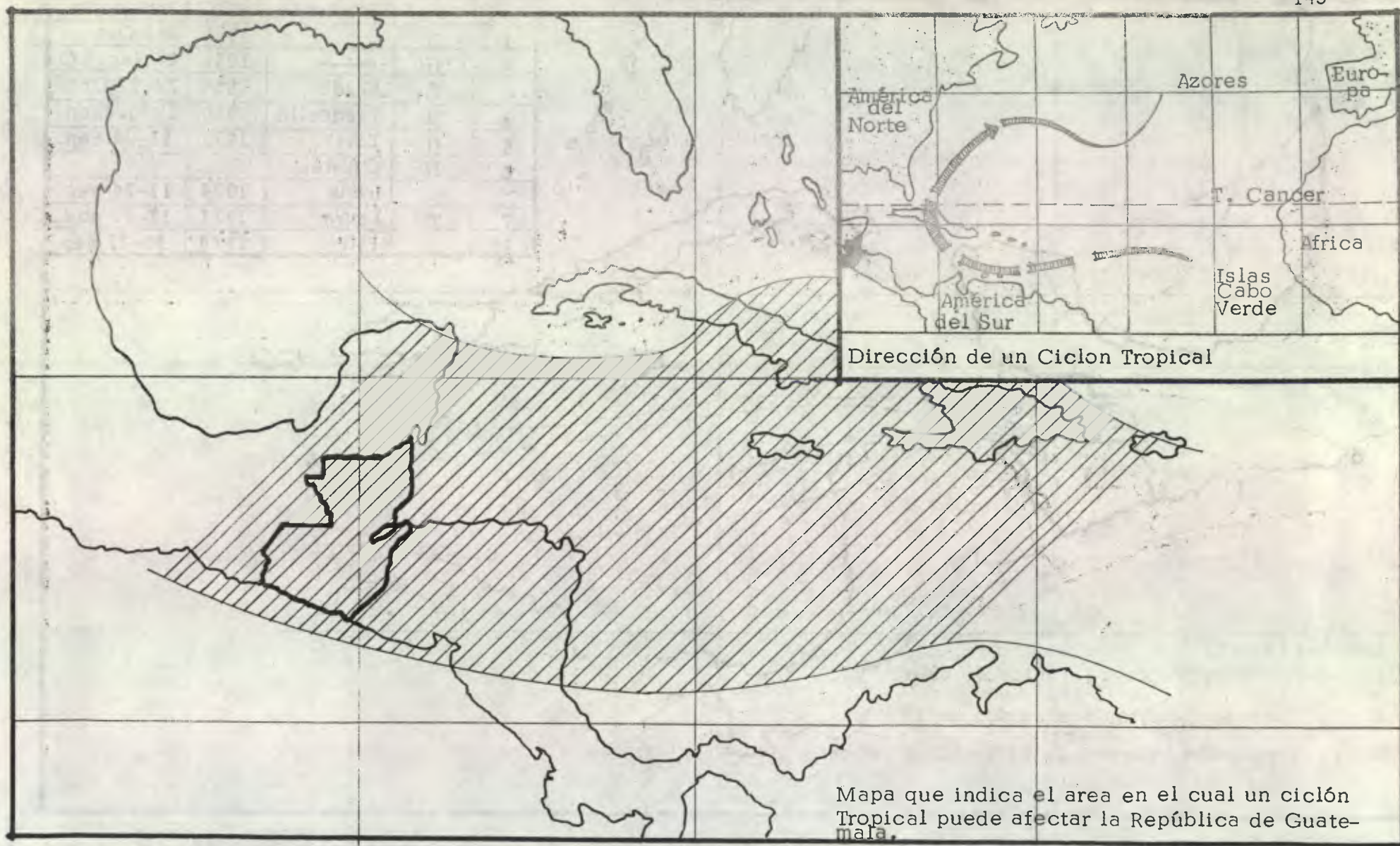
Impermeabilización del Terreno: Se refiere al depósito de materiales sobre el terreno que lo impermeabilizan y no permiten la infiltración. El agua se desliza buscando los ríos y cuando es mucha provoca desbordamiento con las consabidas consecuencias.

b- Regiones de Guatemala con mayores problemas de inundaciones:

El territorio guatemalteco está dividido en dos vertientes: La que forman los ríos

(11) "Evaluación Cuantitativa de Riesgos de Desastres por Ciclones Tropicales en la República de Guatemala" Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas, INSIVUMEH, Sección de Hidrología Aplicada. 1977. p.26.

(43) Rubén Ruano Barrientos. Inundaciones. Op. Cit.

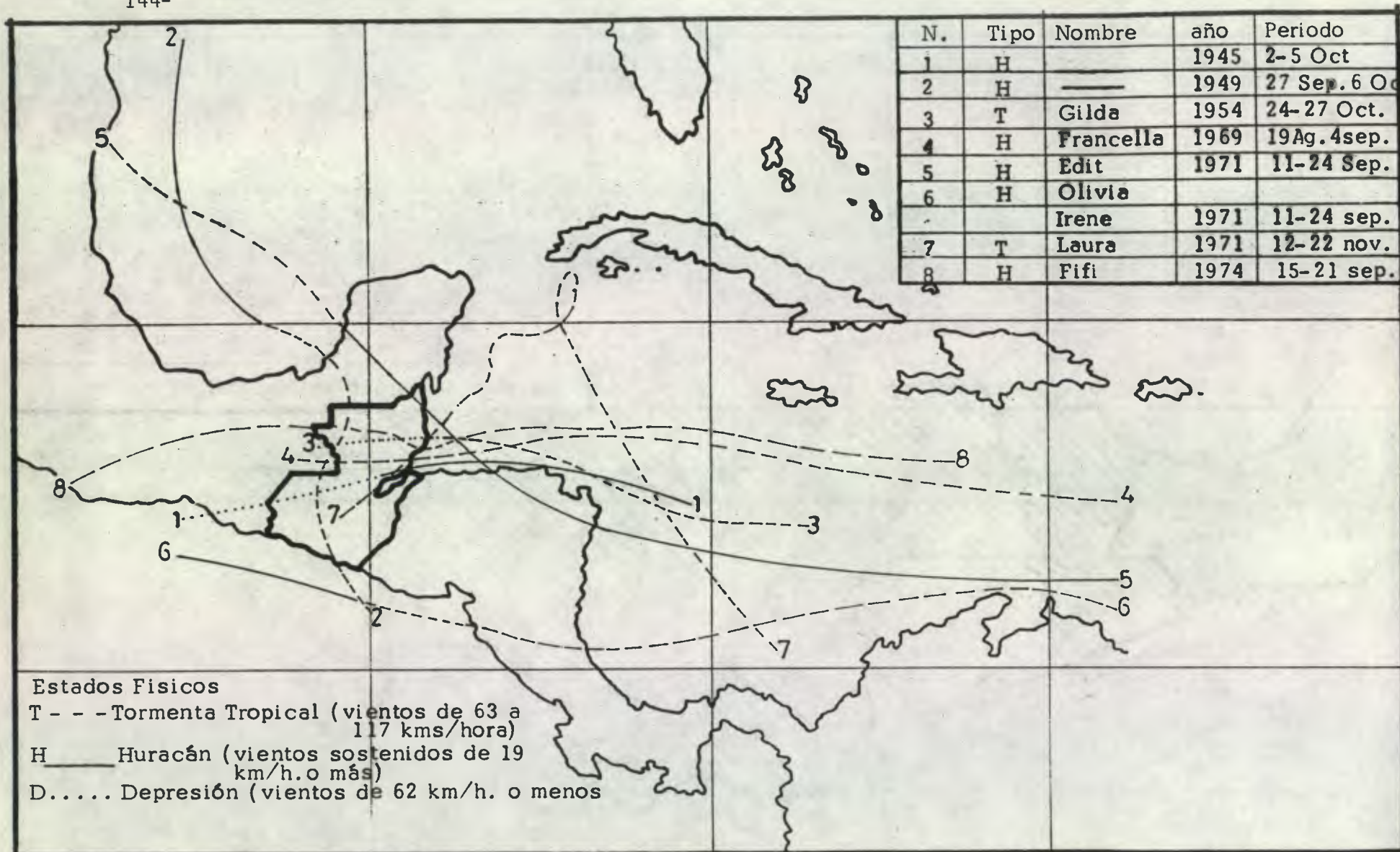


Dirección de un Ciclón Tropical

Mapa que indica el área en el cual un ciclón Tropical puede afectar la República de Guatemala.

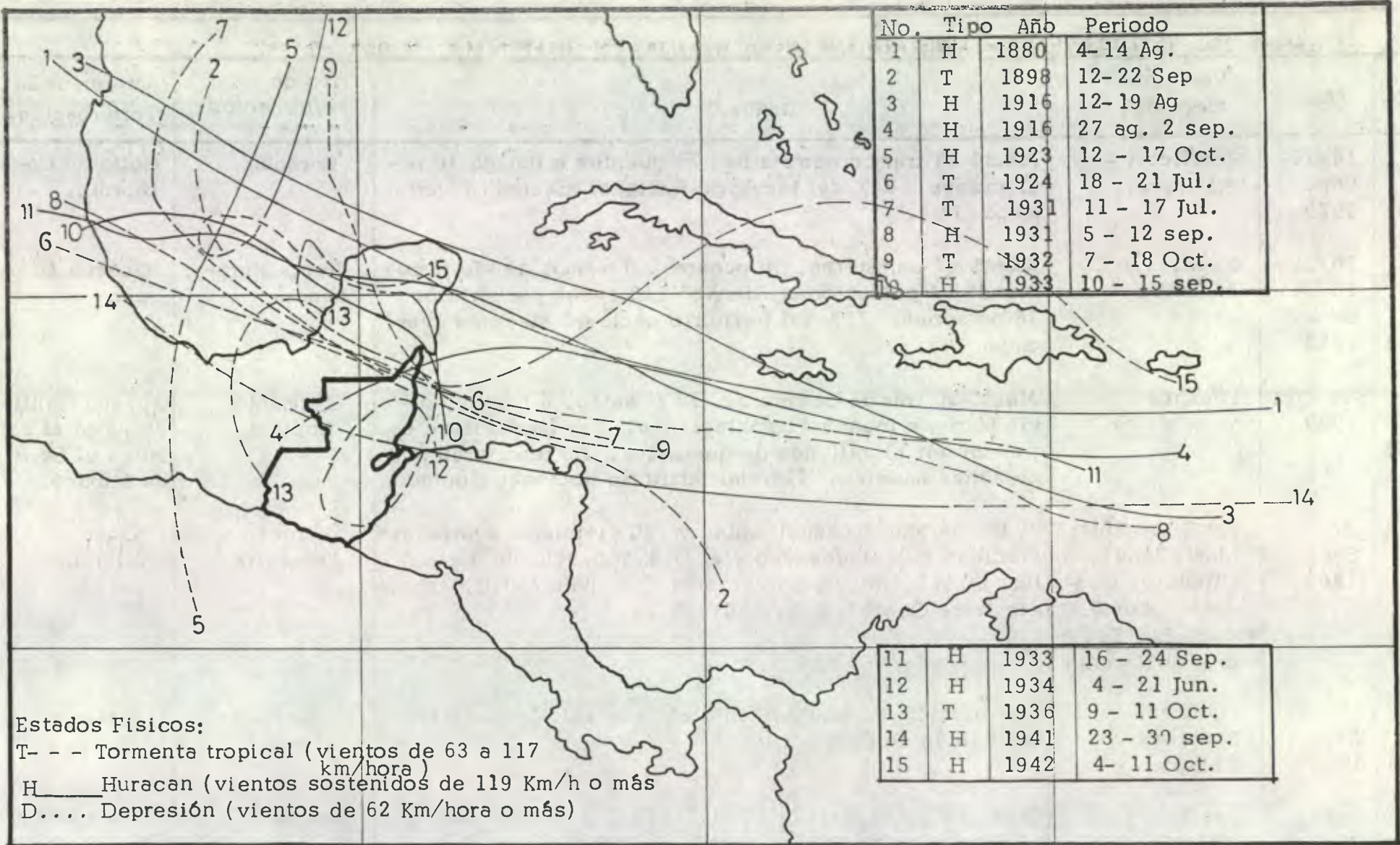
MAPA No. 16 Area de Influencia de los Ciclones Tropicales

FUENTE: "Evaluación de Crecidas en la República de Guatemala". Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas. Instituto Geográfico Nacional. Universidad de San Carlos Facultad de Ingeniería. Guatemala 1 977



MAPA No. 17 Trayectoria de los Ciclones Tropicales de mayor incidencia en la República de Guatemala
 Periodo 1 945 - 1 974

F UENTE: "Evaluación de Crecidas en la República de Guatemala". Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas. Instituto Geográfico Nacional. Universidad de San Carlos Facultad de Ingeniería. Guatemala 1 977.



MAPA No. 18 Trayectorias de los Ciclones Tropicales de mayor incidencia en la República de Guatemala Periodo 1880 - 1944

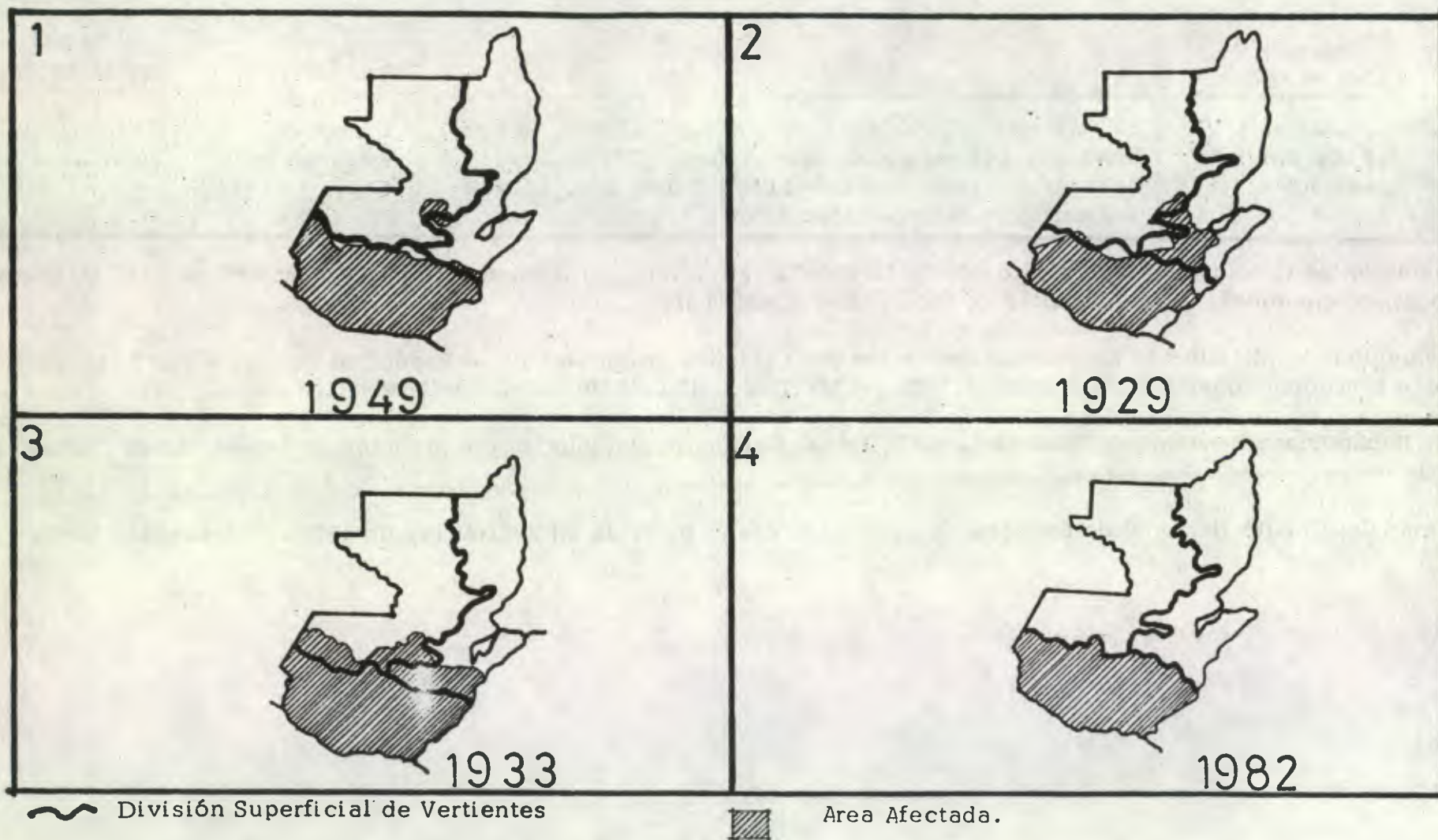
FUENTE: "Evaluación de Crecidas en la República de Guatemala". Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas. Instituto Geográfico Nacional. Universidad de San Carlos Facultad de Ingeniería. Guatemala 1977

CUADRO 10. INUNDACIONES EXTRAORDINARIAS OCURRIDAS EN GUATEMALA, 1.929 - 1.982

No.	Año	Vertiente Afectada.	Daños	Tipo de Perturbación	Origen de la Perturbación.
1 (5)	14/16- Sep. 1929.	Pacífico y - Atlántico.	Afectó 33 tramos carreteros, 24 puentes e inundó 18 poblaciones. 24% del territorio nacional afectado (ver mapa 19).	Huracán	Golfo de California.
2 (5)	10/15 16/24 Sep. 1933	Pacífico y Atlántico	Afectó 47 carreteras, 50 puentes, 9 tramos de vía férrea inundó 64 poblaciones, derribó 110 casas y murieron 56 personas. 37% del territorio nacional afectado (ver mapa 19).	Varios Huracanes.	Océano Atlántico
3 (5)	Sep/Oct 1949	Pacífico	Afectó 30 tramos carreteros, 27 puentes, 4 tramos de vía férrea e inundó 41 poblaciones. Las pérdidas se estimaron en 13 millones de quetzales. Se reportaron 300 personas muertas. 22% del territorio nacional afectado	Tormenta tropical	Océano Pacífico atravesó el país hacia el Golfo de México.
4 (5)	4/5 Sep. 1960	Pacífico: Ríos: María Linda, Achiguate, Guacalate, Acomé, Cuyolate, Los Esclavos y el Naranja	7,856 personas damnificadas y 750 viviendas averiadas Pérdidas calculadas: red vial Q.4,500.000.00; agricultura Q.427,800.00; poblaciones Q.1,068,750.00; termo eléctrica Guacalate Q. 480,315.45.	Huracán Francelia	Océano Atlántico
5 (5)	11/24 Sep. 1971	Pacífico: Pantaleón y Obispo	Destrucción del puente Pantaleón por aluvión que bajó del Volcán de Fuego.	Huracán Olivia	Océano Pacífico
6 (11)	15/21 Sep. 1974	Pacífico y Atlántico	Pérdidas estimadas: Q.30,000.000.00. Daños a las plantaciones de banano y maíz en Izabal.	Huracán Fifi	Océano Atlántico

No.	Año	Vertiente Afectada	Daños	Tipo de Perturbación	Origen de la Perturbación
7 (88)	Sep. 1982	Pacífico: Paz, Uruyalá Achiguate. (87)	615 muertos, 256 heridos, 668 desaparecidos, 986 refugiados, 947 viviendas destruidas, 1,321 viviendas dañadas, 38 puentes destruidos y 4 dañados. 40.97% del territorio nacional afectado.	Tormenta Tropical Paul.	Océano Pacífico

- (5) "Evaluación de Crecidas en la República de Guatemala", Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas. Instituto Geografico Nacional. USAC, Facultad de Ingeniería. Guatemala
- (11) "Evaluación Cuantitativa de Riesgos de Desastres por Ciclones Tropicales en la República de Guatemala." Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas. INSIVUMEH, Sección de Hidrología aplicada. Guatemala, 1977.
- (87) Jorge Rubén Ruano Barrientos. "Inundaciones", Primer Seminario Nacional sobre Atención de Desastres en Guatemala. 1984.
- (88) Informe del Comité Nacional de Emergencia sobre el desastre ocurrido en Septiembre de 1982. Guatemala, 1982.



MAPA 19 Areas Afectadas por Inundaciones en la República de Guatemala.

REFERENCIAS: Figuras 1, 2 y 3 "Evaluación de crecidas en la República de Guatemala" Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas. 1,977

Figura 4 Comité Nacional de Emergencia.

que desembocan en el Océano Pacífico y la de los que lo hacen en el Océano Atlántico (Golfo de México y Mar Caribe).

En el cuadro No. 10 y el mapa No. 19, que resumen las crecidas extraordinarias que han afectado el territorio nacional, podemos ver que la región más afectada ha sido la del sur o sea la que forman los ríos que desembocan en el Pacífico. Esto es significativo en el sentido de que en esta región se realiza la mayor actividad ganadera y agrícola del país lo que a su vez requiere una infraestructura mayor además de contar con una alta densidad de población, de donde los daños pueden ser mayores.

INVERSIÓN NECESARIA POR EFECTOS DE INUNDACIONES. 1949/83.

AÑO	INVERSIÓN/LUGAR/ACTIVIDAD
1949	Daños calculados en Q.13,600,000.00. Región sur.
1969	Daños calculados en Q. 6,476,875.00. Región norte.
1971	Construcciones y reparaciones en el área del puente Pantaleón: Q.560,000.00. Construcción puentes Achiguate y Guacalate en la carretera CA-2 Occ. Q.1,000,775.00.
1974	Construcciones y reparaciones en el área del puente Pantaleón sobre la carretera CA-2 Occ. Q.271,900.00.
1982	Gaviones en el Río Achiguate: Q.451,673.00. Dragado del mismo río:
1983	Q.91,540.00

Fuentes: Del 49 al 71. Evaluación Cuantitativa de Riesgos por Desastres por Ciclones tropicales en la Rep. de Guatemala. INSIVUMEH. 1977.
1974/83, Jorge Rubén Ruano B. "Inundaciones" Primer Seminario Nac. para atención de desastres en Guatemala. 1984.

c- Medidas de mitigación por efectos de inundaciones:

Estas han consistido en dragado de ríos, construcción de gaviones, reconstrucción de infraestructura dañada, despejar derrumbes, etc.

"En el caso de los daños por crecidas, cuando se evalúan, se tiene en cuenta únicamente los daños presentes y evidentes como por ejemplo la destrucción de viviendas, puentes, cosechas u otros objetos materiales, sin evaluar por ejemplo: la posibili-

dad de no sólo perder una cosecha, sino que sea imposible la siembra de una nueva, o bien las pérdidas sociales de carácter más subjetivo, como la constante emigración o traslado de personas que viven en zonas inundables".(11)

En conclusión las inundaciones o crecidas de los ríos por lluvias, en ambas vertientes pero sobre todo en la del Pacífico, son la causa de grandes daños, tanto físicos como humanos, año tras año, pero con mayor intensidad cuando, a las lluvias normales se les suma las originadas por algún fenómeno ciclónico, por supuesto, como hemos visto en combinación con las condiciones naturales de las cuencas. En Julio y Agosto de 1987 dos fenómenos ciclónicos afectaban al país con lluvias perennes, uno cruzaba el Pacífico y otro el Atlántico.

Por otro lado, la atención de los efectos, o prevención o mitigación han constituido en reparación de lo dañado. En 1986 una comisión japonesa visitó el país con el fin de hacer estudios sobre las cuencas, desconocemos los resultados, pero se puede anticipar que sus recomendaciones serán difíciles de atender principalmente por el costo económico de las mismas.

El problema del Municipio del Palmar (Quetzaltenango) ha evidenciado la falta de planes para afrontar contingencias originadas en fenómenos naturales, en este caso, la combinación de un fenómeno volcánico y lluvioso, dado que se requiere de una atención no sólo a nivel de emergencia si no involucra una serie de medidas, que van desde la decisión al traslado hasta el uso de la tierra.

En relación al fenómeno causado por el Volcán Santiaguillo, el azolvamiento de los ríos y las lluvias que pueden causar daños en las poblaciones como San Felipe Retalhuleu y el mismo Retalhuleu ¿Qué se hace para prevenir dichos daños?

D) Los derrumbes:

Los derrumbes o deslizamiento de tierras son fenómenos que en sí mismos no alcanzan una gran extensión territorial, pero un gran número de ellos puede suceder al mismo tiempo.

El mayor daño suelo ocurrir con el uso de la tierra, por ejemplo el uso de barrancos para asentamientos humanos, lo cual en la Ciudad Capital de Guatemala, es tan frecuente y

(11) "Evaluación Cuantitativa de Riesgos..." Op. Cit. p.8.

más aún con viviendas mal construidas, tanto por los materiales empleados como por las técnicas empleadas.

a- Origen de los derrumbes en Guatemala:

En Guatemala los derrumbes han sido causados por dos fenómenos principalmente, éstos son: los sismos y las lluvias.

a-1 La principal información sobre los originados en sismos proviene del Terremoto de 1976. Los de origen pluvial de un estudio realizado por el INSUVUMEH en medios periodísticos desde 1880.

Derrumbes por sismos:

Edwin L. Harp (44) y su equipo han expuesto que el terremoto de 1976 ocasionó más de 10,000 derrumbes por inducción. La mayoría fueron derrumbes de rocas y deslizamientos superficiales de menos de 15,000 m³. el 90% de depósito de piedra pómez y el resto de rocas. Hubo once grandes derrumbes de asentamiento profundo, éstos bloquearon los drenajes de corrientes y cuatro formaron lagos de desmoramientos peligrosos, creando riesgos potenciales de inundación subsiguiente.

Dicen estos geólogos que la incidencia más grande fue en los valles de los Ríos Xayá y Xaltaya en el occidente del país.

En el cuadro No. 7 se muestran los derrumbes mayores de 1976 y el mapa muestra el área afectada ese mismo año. Puede observarse en el mapa que el área en la cual sucedieron los derrumbes coincide con el área afectada por el terremoto.

Este resumen es importante para tratar obras de infraestructura localizadas en el área afectada, así como también para la posibilidad de nuevos asentamientos humanos.

(44) Edwin L. Harp. "Derrumbamientos por inducción de terremotos a partir del terremoto del 4-2-76 en Guatemala y su implicación para la reducción de riesgos sísmicos". Simposio Internacional sobre el Terremoto de Guatemala, del 4-2-76 y el proceso de reconstrucción. Tomo I. Guatemala, 1978.

a-2 Derrumbes por lluvias:

Los derrumbes por lluvias se deben, sobre todo, por la fuerte precipitación que se produce en algunas épocas del año al eliminar la capacidad soporte de los suelos. Por esta razón durante esta época los diarios traen noticias sobre derrumbes.

El primer relato nos llega desde la misma época colonial, en 1541, un deslizamiento provocado por las frecuentes lluvias bajó como un alud fangoso sobre las faldas del volcán de Agua destruyendo todo a su paso incluyendo la segunda capital de Guatemala, asentada entonces sobre lo que hoy conocemos como Ciudad Vieja en el Departamento de Sacatepéquez.

En el trabajo mencionado del INSUVIMEH se encontró la ocurrencia de 541 eventos dañosos de diverso origen que afectaron al país todos relacionados con las lluvias entre 1880 y 1976. Entre éstos se mencionan 33 derrumbes de consideración referidos a las vías de comunicación vial. Desafortunadamente se desconoce su magnitud y el tipo de terreno deslizado.

Resumen:

Como podemos darnos cuenta las causas que originan los derrumbes no las podemos evitar, los sismos (véase terremotos) y las lluvias (véase inundaciones y ciclones tropicales).

Las características geológicas, morfológicas y tectónicas de los terrenos deben ser algunas de las que habrá que tomar en cuenta al realizar estudios sobre el asentamiento de proyectos de infraestructura y de vivienda, además, del mismo lugar de ubicación.

Aunque la problemática de las áreas marginales, sobre todo viviendas inadecuadas construidas en barrancos, es de profundo carácter socio-económico, deberá considerarse seriamente y evitar, en lo posible, daños mayores como en 1976.

CUADRO 7

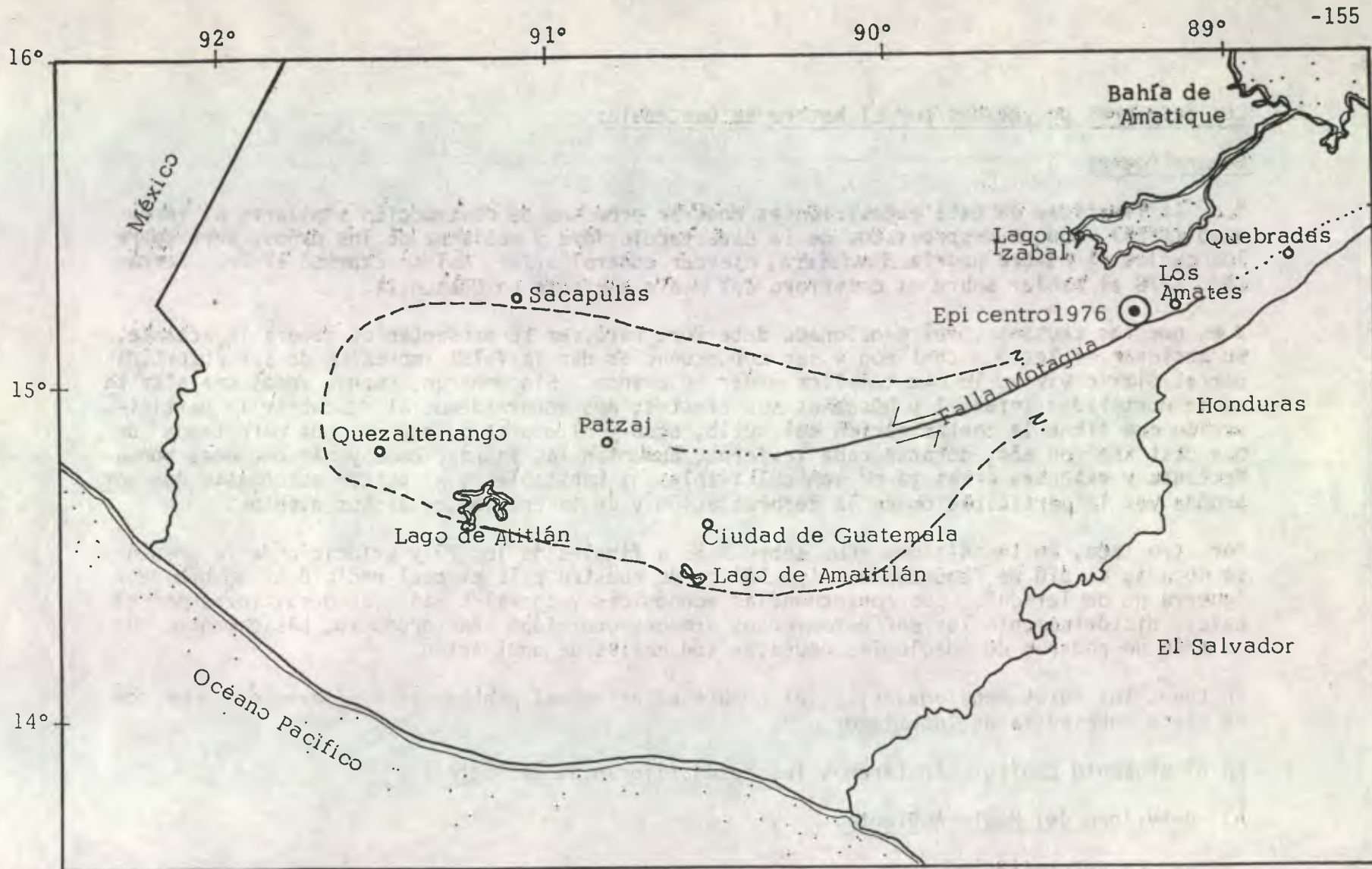
DERRUMBES OCURRIDOS EN 1976

Localización	Tipo de rocas	Tipo de falla	Volumen estimado	Angulo de inclinación	Observaciones
Los Chocoyos	Pómez-H tepra y corriente de ceniza	Bloque de deslizamiento desprendimiento de rocas	0.75-1.00 mill.3	27.22°	Falla repentina y catastrófica. 7 muertos.
San José Poaquíl	Unión de tufa gris obscura con una cumbre de pómez irr.	Bloque de deslizamiento complicado hundimiento rotatorio entre un desprendimiento de rocas alrededor de la base.	3.5 mill. m3	19.29°	Pocos resultados sobre vidas y propiedades. Perjuicios en el lago el 27/6/1976
San Martín Jilopequeque	Pómez, probablemente H corriente de ceniza	Complicado. Porción de hundimiento rotatorio sobre la cima, hacia el norte 1/3 de derrumbes de maza tienen semejanza con la corriente de tierra; hacia el Sur 2/3 de masa en un recipiente rotativo propagar el hundimiento lateral con fracturas extensas en todas partes	1.0 mill. m3	11.3°	Destrozó 14 casas y mató 17 personas damnificó el Río Quemaya, varias personas se ahogaron cuando el lago tuvo su rompimiento, pudo ser por licuefacción.
Estancia de La Virgen	Epoca terciaria volcánica	Hundimiento rotatorio, desprendimiento de rocas	6.0 mill. m3	23.30°	Daños del Río Pixcayá; 13 muertos
Río Polima	Epoca terciaria volcánica	Bloque de deslizamiento	200,000 m3	26.57°	Creó un pequeño lago de 200 m de longitud y alrededor de 2 m de profundidad (hasta el 6/76)

Localización	Tipo de rocas	Tipo de falla	Volumen estimado	Angulo de inclinación	Observaciones
Río Blanco	Epoca terciaria sobre la piedra pómez	Unión complicada con desprendimiento de rocas	200,000 m ³	25.64°	Un pequeño lago se encerró detrás de desechos de rocas. Se filtró el 6/76.
Río Ruyalché	Epoca terciaria volcánica sobre piedra pómez	Hundimiento rotatorio-corriente de tierra	500,000 m ³	14.93°	El lago no tuvo su deslice hasta el 7/76.
Río Cotzibal	Epoca terciaria volcánica	Hundimiento rotatorio	- de 300,000m ³	14.93°	El río parcialmente sólo fue bloqueado. Deslizamiento incipiente en el estado.
Río Teocinte	Epoca terciaria volcánica	Hundimiento rotatorio-desbordamiento de rocas	300 a 500,000 m ³	29.05°	El pequeño lago fue destilado el 6/76
Río Los Cubes	Metamórfico Paleozoico	Bloque de deslizamiento desbordamiento	100,000 m ³	28.05°	El lago alrededor de 200m de longitud y alrededor de 2-4m de profundidad. El lago fue filtrado por todas partes el 6/76.

FUENTE: E. L. HARP "Derrumbamientos por inducción de terremotos a partir del terremoto del 4/2/76 en Guatemala y su implicación para la reducción de riesgos sísmicos". Simposio Internacional sobre el Terremoto de Guatemala del 4 de febrero de 1976 y el Proceso de Reconstrucción. Tomo I. Guat. 1978.

MAPA 20



MAPA QUE INDICA EL EPICENTRO (Pearson y otros, 1976) LA FALLA DE RUPTURA (Plafker y otros, 1976) Y LOS LIMITES APROXIMADOS DEL AREA AFECTADA POR DERRUMBES (linea discontinua) EL 4 FEB. 1976.

Fuente: E. L. HARP "Derrumbamientos por inducción de terremotos a partir del Terremoto del 4/2/76 - en Guatemala y su implicación para la reducción de riesgos sísmicos". Simposio Internacional sobre el Terremoto de Guatemala del 4/2/76 y el Proceso de Reconstrucción. Tomo I. Guatemala 1978.

2.2 Los desastres provocados por el hombre en Guatemala:

Generalidades:

"... la finalidad de ésta exposición es mostrar procesos de destrucción similares al terremoto (1976), aunque desprovistos de la espectacularidad y mediatez de los daños, pero sobre los cuales el hombre podría, si quisiera, ejercer control". (19) Así se expresó el Dr. Ferraté 1978 al hablar sobre el deterioro del medio ambiente en Guatemala.

Y es que los causantes del mencionado deterioro rara vez se presentan de manera impactante, su accionar es lento y continuo y sus consecuencias dan la falsa impresión de ser absorbidas por el diario vivir, lo que complica medir su avance. Sin embargo, cuando vemos una alta taza de mortalidad infantil y buscamos sus efectos, nos sorprendemos al descubrir la participación que tiene la contaminación del suelo, agua y alimentos o, cuando, nos percatamos de que casi año con año, durante cada invierno, aumentan las inundaciones y más personas son afectadas y extensas áreas ya no son cultivables ni habitables y al buscar sus causas nos sorprende ver la participación de la deforestación y de la erosión de dichos eventos.

Por otro lado, en los últimos años sobre todo a finales de los 70 y principio de la presente década, se dió un fenómeno de tipo bélico en nuestro país el cual recibió el nombre de -"guerra no declarada". Sus consecuencias económicas y sociales han sido desastrosas para el país. Históricamente los enfrentamientos armados ocurridos eran producto, básicamente, de un afán de poder o de ideologías opuestas con ansias de dominación.

En todos los casos mencionados, es el hombre el principal protagonista y pareciera ser que no tiene conciencia de los mismos.

En el presente capítulo trataremos los desequilibrantes ecológicos:

A) Deterioro del Medio Ambiente:

- a- La deforestación
- b- La erosión
- c- La contaminación del aire, agua, suelo y alimentos

(19) Dr. Luis Alberto Ferraté y Evelyn Klussman. *Terremoto y Suicidio. Memorias del Simposio Internacional sobre el Terremoto del 4/2/76 y el proceso de reconstrucción". Guatemala. 1978.*

B) Los enfrentamientos armados en Guatemala:

A) Deterioro del medio ambiente:

a- Deforestación:

La deforestación se define como: "El proceso que tiende a la destrucción de los bosques".(20)

a-1 Importancia de los bosques en Guatemala:

En cualquier parte del mundo la importancia de los bosques es propia del desarrollo humano, su existencia es básica para un equilibrio natural necesario a la supervivencia de todas las especies.

Parte de su importancia podemos resumirla de acuerdo a la función que realicen, así:

1- Función Ecológica:

1-a Se consideran esenciales para la protección de los suelos contra la erosión.

1-b Contraresta las inundaciones. "La destrucción de los bosques a causado a su vez un incremento en la torrencialidad del drenaje y por lo tanto, ha incrementado gradualmente la cantidad de agua que anualmente escurre, a medida que avanza el desarrollo de la capa vegetal".(5)

1-c Protege las áreas productivas agrícolas como regulador del ciclo hidrológico.

1-d Conserva la vida silvestre.

(20) *Diccionario Enciclopédico Ilustrado Volumen II, p. 1,320.*

(5) *Evaluación de crecidas en la República de Guatemala, Op. Cit. p. 44.*

2- Función Socio-económica:

- 2-a Fines industriales
- 2-b Fines domésticos

a-2 Los bosques en Guatemala:

"No hay al momento un acuerdo entre las diversas evaluaciones de cubierta arbórea para el país, de tal manera que los datos más conservadores indican un 27% (incluyendo zonas de cafetales y plantaciones de caucho), los cálculos más liberales indican un porcentaje del 41% de cubierta". (22)

En el mapa 21 se muestra gráficamente la reserva forestal de Guatemala de acuerdo a la Asociación de Historia Natural Guatemalteca.

"En la actualidad queda sólo un 35% de los bosques de principios de siglo que implican una pérdida de 2,400 millones de quetzales, siendo el costo de reposición de los paisajes más críticamente deforestados y erosionados, de cerca de 3,500 millones de quetzales, lo cual no garantiza que pueda recuperarse la calidad ambiental de principios de siglo". (19)

a-3 Explotación del recurso de bosque en Guatemala:

En 1982 la explotación se calculó de la manera siguiente:

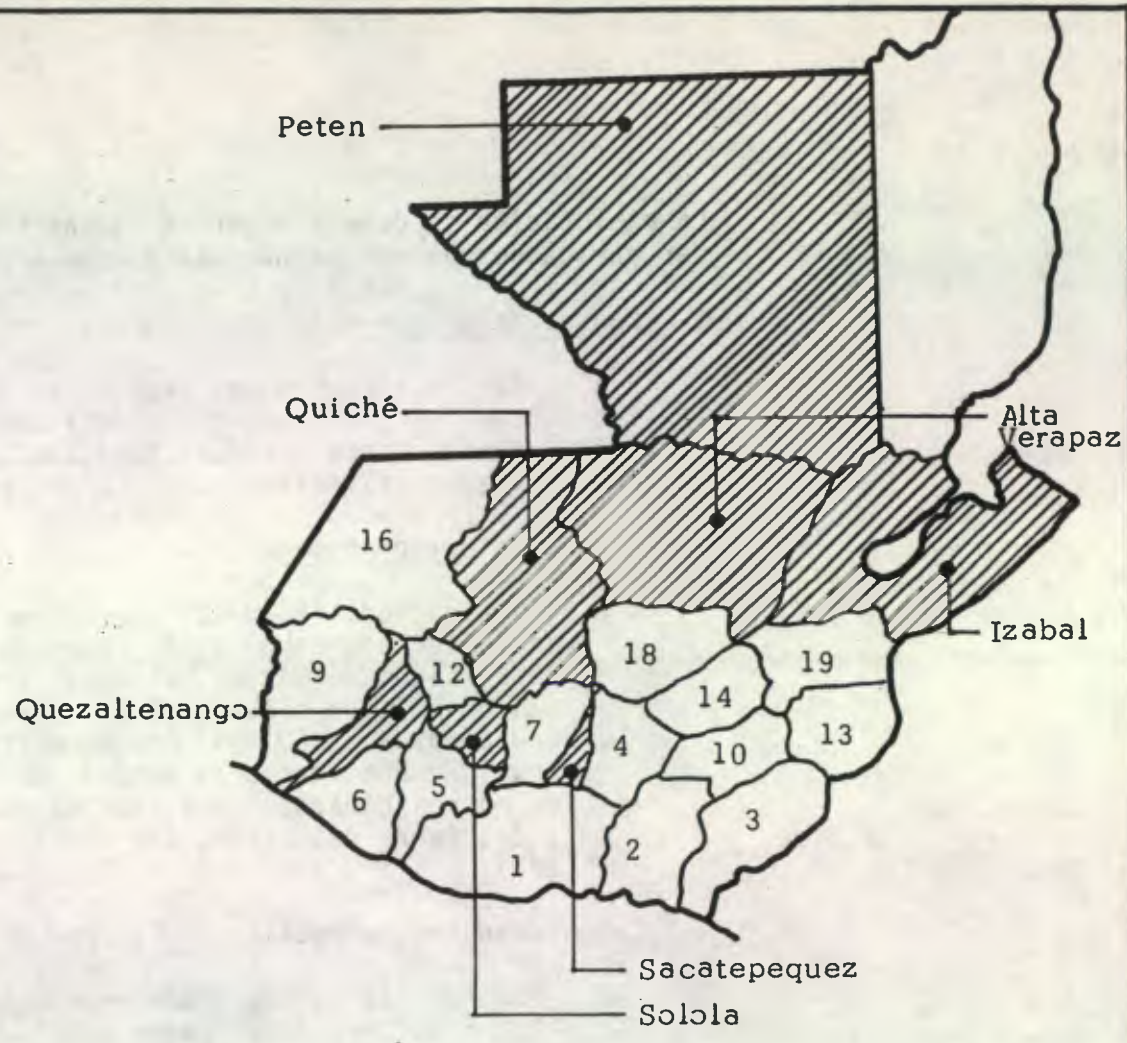
Uso industrial	234,000 m3
Leña	13,064,000 m3
Incendios, plagas	1,350,000 m3
Colonización	6,000 m3
Total	20,648,000 m3. (58)


(22) *Mittak. W. L. Estimación de la Deforestación y de la Reforestación necesaria". UNDP/FAO. GUA/72/006. Documento de trabajo No. 10 1975. Guatemala.*

(19) *Dr. Luis Ferraté y Evely Klussman. Op. Cit.*

(58) *"Perfil Ambiental de Guatemala" Instituto de Ciencias Ambientales y Tecnología Agrícola ICATA URL/AID. Guatemala. Nov. 1984. Tomo II. p. 171.*

- No. Departamento
- 1 Escuintla
- 2 Santa Rosa
- 3 Jutiapa
- 4 Guatemala
- 5 Retalhuleu
- 6 Suchitepéquez
- 7 Chimaltenango
- 8 Quezaltenango
- 9 San Marcos
- 10 Jalapa
- 11 Sololá
- 12 Totonicapán
- 13 Chiquimula
- 14 El Progreso
- 15 El Quiché
- 16 Huehuetenango
- 17 Alta Verapaz
- 18 Baja Verapaz
- 19 Zacapa
- 20 Sacatepequez
- 21 Izabal
- 22 Petén



 Indica Area Forestal.

MAPA QUE INDICA EL RECURSO Y RESERVA FORESTAL DE GUATEMALA

MAPA 21

Fuente: Asociación de Historia Natural de Guatemala.

La explotación se debe a diversas causas según la tabla anterior. Así puede ser por causas de origen natural y causas provocadas por el hombre.

1- Causas de origen natural:

- 1-a Plagas y enfermedades propias de los árboles
- 1-b Incendios por descargas eléctricas
- 1-c Fenómenos atmosféricos: huracanes, temporales
- 1-d Animales silvestres

2- Causas de origen humano:

- 2-a Colonización: "El departamento de la República que en mayor grado ha sido afectado es el Petén en donde en un período de 12 años (1969 a - 1982) según W. Mittak, el área forestal ha disminuido de 36,125 a -- 31,785 km², en dicho periodo, a razón de 334 km/año, lo que significó una pérdida de 60 millones de metros cúbicos en total y una pérdida - anual de 5 millones de metros cúbicos. Si a ésto agregamos un millón de metros cúbicos que se estima destruyen en otras áreas de colonización, fuera del Petén, las pérdidas de dicho recurso son muy elevadas". (58)
- 2-b Incendios forestales:
 - Por fogatas que se efectúan en el bosque
 - Por fumadores descuidados
- 2-c Talas irracionales:
 - Extracción ilegal, sin la autorización correspondiente
 - Extracción autorizada pero que sobrepasa la cantidad legalizada
- 2-d Cambio de la vocación del bosque cuando se transforma en áreas ganaderas.

(58) "Perfil Ambiental de Guatemala" Instituto de Ciencias Ambientales y Tecnología Agrícola ICATA URL/AID. Guatemala Nov. 1984. Tomo II. p. 172.

Es indudable la participación humana en la explotación del bosque, lo que lo hace preocupante es la falta de conciencia de la población sobre la situación. Aunque existan leyes que regulan su explotación si no se conocen no sirven de mucho por otro lado se ha transformado en el único medio de vida para un gran sector de la población que de otra manera no tendría ingresos para sustentar sus necesidades básicas.

El problema de la deforestación "...radica en que la extracción es mayor de lo que el bosque es capaz de crecer anualmente y la reposición artificial es insignificante para los volúmenes aprovechados con fines de abastecimiento de leña para combustible y materia prima para la industria forestal". De tal manera que las tendencias esperadas para los próximos años señalan que, si no se revierte el proceso de destrucción masiva del recurso forestal, la población carecerá de fuentes de abastecimiento de madera y otros productos forestales y se modificarán sustancialmente las condiciones ambientales del país".(58)

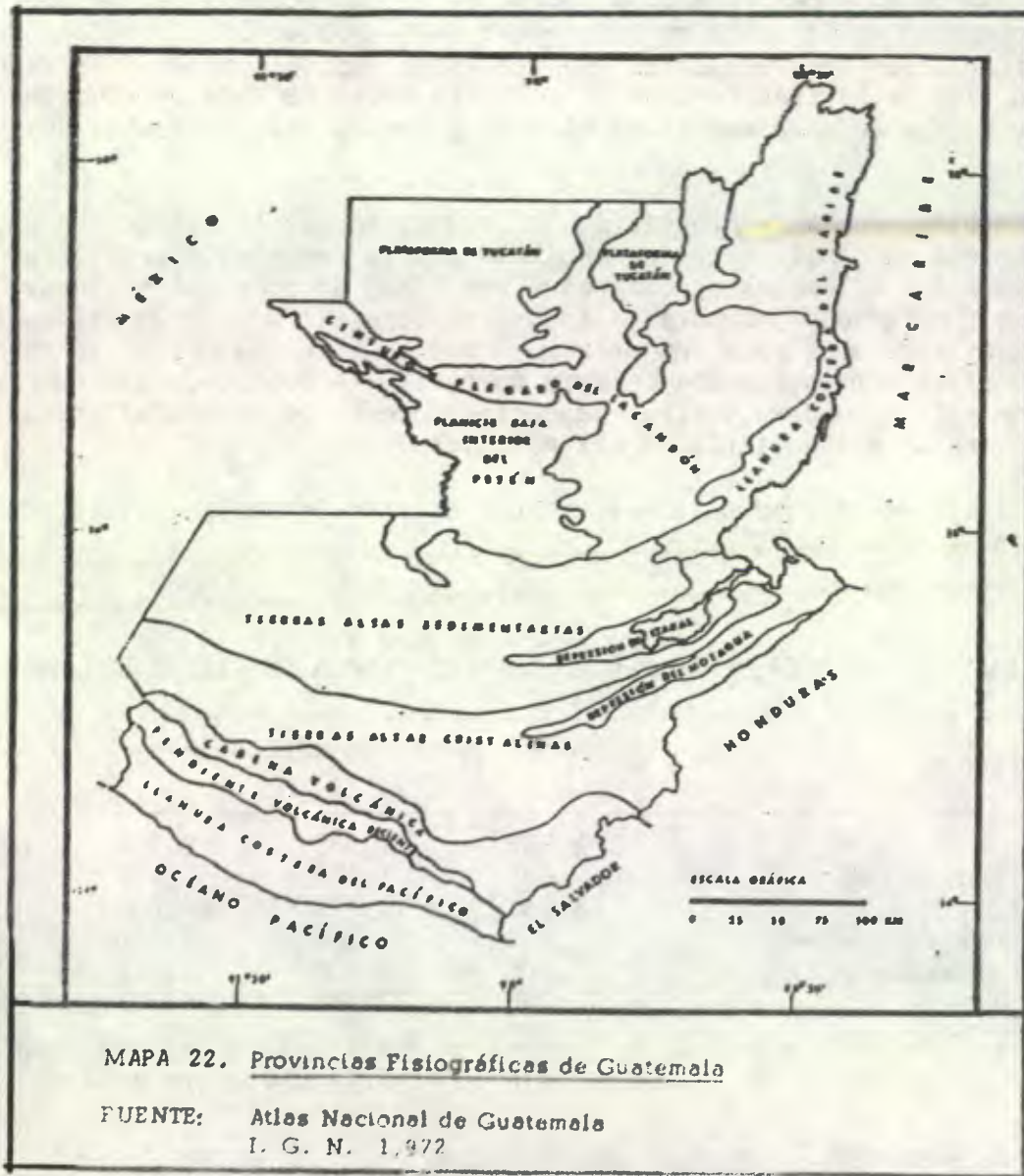
En el siguiente cuadro se muestra una estimación de la explotación del bosque hasta el año 2,000.

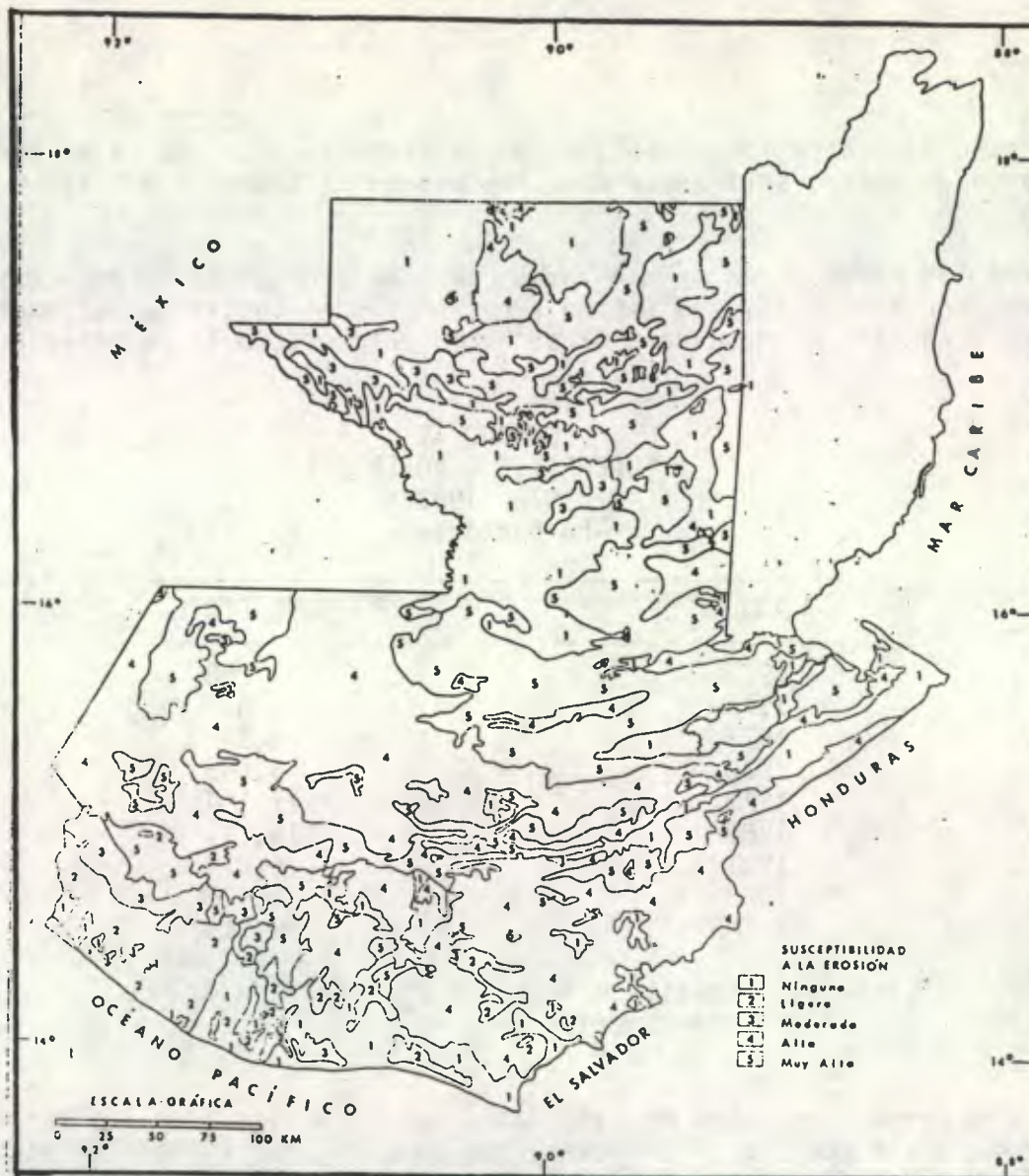
CUADRO 10
ESTIMACION DEL DECREMENTO DEL VOLUMEN DE MADERA EN PIE DE LOS BOSQUES DEL PAIS

Destino	(miles de metros cúbicos)				
	año				
	1,982	1,985	1,990	1,995	2,000
Uso industrial	234	1,121	1,145	1,178	1,261
Leña	13,062	14,232	14,630	15,037	15,455
Incendios y plagas	1,350	1,350	1,080	540	486
Colonización	7,800	5,200	3,457	2,427	
Totales	22,448	21,903	20,322	19,182	17,202

Fuente: "Perfil Ambiental de Guatemala" Instituto de Ciencias Ambientales y Tecnología Agrícola. ICATA URL/AID. Guatemala noviembre 1984.

(58) "Perfil Ambiental de Guatemala". Op. Cit. p. 171.





MAPA 23. Suceptibilidad de los Suelos a la Erosión

FUENTE: Clasificación de los Suelos de Guatemala, Simmons y Tárano.

En el cuadro anterior el volumen por decremento tiende a bajar porque el área con cubierta de bosque será menor conforme avance el tiempo y el tipo de explotación actual.

Entre las medidas que se han tomado para contrarrestar la deforestación está la forestación artificial, el Estado crea en 1975 el Instituto Nacional Forestal (INAFOR) para esta actividad, para 1982 se había reforestado la superficie siguiente:

CUADRO 11
SUPERFICIE REFORESTADA
1975 - 1982
-En hectáreas-

AÑO	SUPERFICIE
1975	158
1976	817
1977	1,282
1978	3,055
1979	17,584
1980	16,211
1981	5,871
1982	4,936
TOTAL	49,914

Fuente: Instituto Nacional Forestal. Unidad de Programación.

Si comparamos los datos de esta tabla con lo expuesto en los párrafos anteriores podremos establecer la diferencia y que el trabajo realizado en materia de reforestación no es suficiente.

b- Erosión:

Se define como el "desgaste de terrenos en general, o de rocas en particular, a consecuencia de la acción de agentes geológicos externos (agua, hielo, viento, intempe

rie, etc.)". (20)

Se asocia directamente con la deforestación que es la acción previa más inmediata de la cual se dice a nivel mundial "... cada 60 segundos se destruye una superficie bos cosa equivalente a la de cinco estadios de futbol". (29)

b-1 La erosión en Guatemala:

"La situación del recurso suelo es crítica, ya que se ha perdido físicamente un 32% de la capacidad productiva de los suelos agrícolas del país y un 25% de los suelos forestales; ésto representa una pérdida irreversible en la capacidad de carga del suelo en 17,600 kms² del país, que deberían restaurarse en un término mediano -10 años-". (19)

La erosión conduce a la desertificación. Este proceso ha logrado avanzar en nuestro país, "En general la deforestación y consecuentemente la erosión presentan un proceso de aridificación en un porcentaje estimado, de la superficie del país, de aproximadamente 40%. (58)

Las áreas en donde se ha manifestado más su avance es en las denominadas Tierras Altas Cristalinas y Tierras Altas Sedimentarias. (58) Estas provincias fisiográficas cubren una gran extensión territorial como puede verse en el Mapa No. 22.

"Las áreas más erosionadas de Guatemala, que han perdido ya su productividad agrícola, se localizan en Momostenango, Todos Santos, Montañas de Jalapa, La Soledad, El Progreso, Chiché, Joyabaj, Sacapulas, Petacá y cientos de áreas más, especialmente en la zona Karstica". (19) Todas se localizan en las provincias mencionadas en el párrafo anterior.

(20) *Diccionario Enciclopédico Ilustrado Sopena, Volumen 2.*

(29) *Diario El Gráfico. 29 de septiembre de 1986.*

(19) *Dr. Luis Ferraté y Evelyn Klussman. Op. Cit.*

(58) *"Perfil Ambiental de Guatemala". Op. Cit. p. 176.*

(19) *Dr. Ferraté y Evelyn Klussman. Op. Cit.*

b-2 Causas y efectos de la erosión en Guatemala:

- 1- La deforestación. La pérdida de la capa vegetal proporcionada por los bosques conduce irremediablemente al inicio del proceso erosivo. Ya vimos anteriormente el avance de la deforestación en el país.
- 2- El uso de laderas muy pronunciadas para cultivos anuales.
- 3- Falta de técnicas adecuadas para conservación de suelos.
- 4- La calidad mismo de los suelos de la República. Según el Mapa 23 el 65% de los suelos del país están catalogados con una susceptibilidad a la erosión de alta o grande y muy alta o muy grande.
- 5- El uso de los suelos. Algunas veces se desconoce el verdadero potencial de los suelos y se les da un uso inadecuado.

b-3 Consecuencias de la erosión en Guatemala:

- 1- Pérdida de la productividad agrícola de los suelos. Recordemos que la economía del país se basa en la agricultura fundamentalmente.
- 2- Contribuye a la constancia del ciclo de inundaciones.
- 3- Contribuye a la contaminación de las masas de agua al permitir que las aguas lluviosas acarrean los residuos de productos químicos utilizados en la agricultura.
- 4- Participa en la modificación del ciclo hidrológico.
- 5- Modifica el paisaje haciéndolo menos adecuado para el desarrollo humano.

c- La contaminación del aire, agua, suelo y alimentos:

Reconociendo que pertenecemos a un país de desarrollo incipiente, no resulta extraño aseverar que, en cuanto se refiere a la contaminación del ambiente, a nosotros nos agobian fundamentalmente los problemas creados por el subdesarrollo, y no como en otras partes, los que pudieran resultar de un complicado desarrollo tecnológico".(64)

(64) "La Contaminación Ambiental en Guatemala" Trabajo presentado al X Seminario Centroamericano de Ingeniería Sanitaria. San Salvador. Nov. 1975. p. 20.

No existe una disposición adecuada, en Guatemala, para el tratamiento de excretas en la mayoría de los casos, lo que acarrea la contaminación del suelo y el agua.

Los desechos sólidos no reciben tratamiento adecuado y la basura continua acumulándose en lugares inapropiados acarreando con ello problemas a la salud.

Además de eso tenemos que agregar los efectos secundarios, nocivos para la salud humana, de los productos químicos utilizados en la agricultura.

El rápido crecimiento demográfico que presiona exigiendo más y mejores servicios que es uno de los factores más delicados.

Los efectos son desastrosos, en 1986 se habló que de cada 1,000 niños, 74 mueren cada año, siendo las enfermedades intestinales las causas más frecuentes de defunción originadas en la alta contaminación del ambiente sobre todo el agua y los alimentos.

De tal manera, trataremos de exponer en el presente capítulo, los elementos que han alcanzado un mayor grado de contaminación, siendo ellos:

- c-1 El aire
- c-2 El agua
- c-3 El suelo
- c-4 Los alimentos

c-1 Contaminación del aire:

Debido a que en las ciudades en donde se produce una mayor concentración de personas, sobre todo en la ciudad de Guatemala, es ahí donde se presentan los problemas de contaminación del aire. En ella se produce un alto movimiento de tránsito automotor y se ha establecido un número alto de industrias, que son los principales causantes de la mencionada contaminación.

El desarrollo industrial de la ciudad de Guatemala genera una serie de tóxicos aéreos.(67) Estos son perjudiciales a la salud e influyen en el desarrollo intelectual de los niños.

(67) Michael Donley Dr. "Standares de calidad ambiental. Ciudad de Guatemala. 1972". Municipalidad de Guatemala. Universidad de Oregón. Guatemala 1973. pág. 22.

El mayor problema, sin embargo, lo produce el uso de varios tipos de vehículos automotores, específicamente automóviles, buses, camiones y motos. "Este tipo de contaminación aérea la que presenta ahora el mayor daño al bienestar del público, y es particularmente cierto cuando hay un mínimo de movimiento en las corrientes de aire en la graben de la ciudad de Guatemala y cuando las actividades de transporte están a pico".(67)

En los últimos años el transporte automotor se ha incrementado por el rápido crecimiento de la población, la cual se acerca a los dos millones de personas.

Los principales contaminantes que se producen por el escape de vehículos son:
(58)

1- Plomo Tetraetílico:

Este aditivo se le coloca a la gasolina para aumentar su octanaje. Su efecto mayor se produce en los niños, sobre todo los que tienen una dieta reducida en calcio, a los que puede llegar a causarse "deficiencias neurofisiológicas que se reflejan en las pruebas de rendimiento psicométrico y en ciertos exámenes eurológicos".

2- Escapes a Diésel:

El problema es el famoso humo negro producidos por escapes de motores diésel mal ajustados. "Este humo negro está compuesto de una variedad de hidrocarburos, algunos de los cuales son carcinógenos y otros contribuyen a las enfermedades respiratorias".

3- Escapes de Gasolina:

Estos contienen altos niveles de monóxido de carbono, hidrocarburos particulares y una variedad de óxidos de nitrógeno.

Estos contienen altos niveles de monóxido de nitrógeno.

(67) Michael Donley Dr. "Standares... Op. Cit. p. 5.

(58) "Perfil Ambiental de Guatemala... Op. Cit. p. 185

En la tabla siguiente puede verse la cantidad de contaminación liberada de acuerdo al combustible consumido para darnos idea de la contaminación producida.

FACTORES DE EMISION POR FUENTE DE TRANSPORTE

Contaminante	FUENTE		
	Automóviles motores Diesel (tasa media de emisión en libras por 1000 gl. de combustible consumido.	Aviones Jet Ta sa de Emisión en lb. x vuelo a una altura de 35,000 pies.	
Monóxido de Carbono	2,300	60	20.6
Oxidos de Nitrógeno	113	222	23
Oxidos de Sulfuro (como SO)	9	40	--
Aldehidos (como HCHO)	4	10	4
Hidrocarburos	200	136	19
Orgánicos (Acético)	4	31	--
Partículas	12	110	34

Fuente: Lippmann and Schlesinger R. B. Contamination in the Human Environment Oxford University Press, New Yoek, P. 74. 1979.

c-2 Contaminación del agua:

La contaminación del agua es uno de los fenómenos más preocupantes puesto que su demanda crece conforme aumenta la población y también porque los abastecimientos cada día son más escasos en calidad y cantidad.

Los manantiales y las masas de agua están sujetas a la contaminación proveniente de las actividades superficiales y de la infiltración de las aguas contaminadas.

Las causas por las cuales puede contaminarse el agua pueden resumirse así:

- 1- Por la deposición de desagues domésticos y desechos industriales en las masas de agua sin recibir algún tipo de tratamiento previo.
- 2- Por la escorrentía superficial de productos utilizados en las actividades agrícolas y ganaderas sobre todo de origen químico en combinación con suelos erosionados. La absorción por las partículas de suelo es un mecanismo importante mediante el cual las sustancias químicas son removidas de solución. Así, las partículas de suelo absorben los plaguicidas que de otra manera podrían sufrir un proceso de degradación, haciendo que éstos resistan así la desintegración; y sin embargo, retengan sus propiedades tóxicas al ser ingeridos. El contacto con membranas biológicas y con los plaguicidas absorbidas por el suelo, pueden llevar a la transferencia de éstos al sistema biológico. Debido a que estas sustancias químicas a menudo tienen una alta bioconcentración potencial, puede acumularse por el ganado, el pescado, otra biota o aún el hombre mismo.
- 3- Infiltración de aguas contaminadas. Patógenos y no patógenos, algunos compuestos químicos disueltos se filtran en el agua contaminando los pozos que proveen de agua potable.
- 4- Uso de ríos y arroyos para el acarreo de basuras y desagues, es quizá el aspecto más serio de la contaminación hídrica en Guatemala hoy en día. La contaminación fecal de los recursos de agua con su carga patológica es un peligro potencial a la salud de las comunidades situadas aguas abajo.

El agua contaminada por los excrementos humanos, otros materiales orgánicos descompuestos, organismos patógenos y virus es enorme y es la responsable de tales enfermedades como la tifoidea, enteritis, cólera y hepatitis, sólo para nombrar unas cuantas .

Este sistema de eliminación de desechos parece ser el uso más frecuente en el país, lo que constituye un reto para las autoridades correspondientes.

En el cuadro No. 8 se muestra la carga orgánica depositada en las cuencas. De hecho muchos de nuestros ríos soportan ya un alto grado de contaminación por - esto.

c-3 Contaminación del suelo:

La contaminación del suelo en Guatemala se debe, principalmente, a tres causas:

1- Por excretas:

En 1982, según el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, únicamente un 33.6 de la población guatemalteca estaba cubierta por algún sistema de deposición de excretas (alcantarillado, fosas sépticas, letrinas, etc). Este porcentaje equivale a un poco más de dos millones de una población cercana a los ocho millones, el resto, a razón de unas 3.2 libras de excretas por persona/día produce más de 8,000 toneladas diarias que no reciben tratamiento adecuado desde el punto de vista sanitario, parte de los cuales, por la acción de las lluvias y otros elementos, alcanzan naturalmente los ríos, lagos y otros cuerpos de agua contaminándolos, aparte de la contaminación grave de los suelos .(64)

2- Por basuras:

Los desechos sólidos son contaminantes potencialmente dañinos y ocasionan problemas para la salud, es difícil de disputar, las lixiviaciones que se derivan de las acumulaciones de dichos sólidos, contienen a menudo materiales patológicos, y si el desecho es de origen industrial pueden estar contenidos también materiales tóxicos y metales pesados. Frecuentemente, ésta lixiviación a través de la escorrentía o de la percolación contaminada potencialmente el agua subterránea, así como otros abastecimientos de agua.

Actualmente existe en Guatemala una población urbana de más de 2 millones y medio, si cada persona produce una libra diaria de basura, se producen unas 1,260 toneladas diarias. Se calcula que reciben tratamiento unas 250 toneladas por enterramiento o incineración. El resto es depositado libremente.

En las áreas rurales, a las basuras domésticas se agregan las excretas de

(64) "La Contaminación Ambiental en Guatemala" Op. Cit. p. I-31.

CUADRO 8

CARGA ORGANICA POR CUENCA HIDROGRAFICA DEBIDA A CIUDADES CON POBLACION URBANA MAYOR DE 10,000 HABITANTES AL AÑO 1980.

Departamento	Cabecera Municipal	Población Urbana	Cuenca	Carga de DBO (kg/día)
Guatemala	Guatemala (Norte)	1,223,841	Motagua	66,087.4
	Guatemala (Sur)	300,000	María Linda	16,200.2
	Mixco	54,057	Motagua	2,919.1
	San Juan Sacatepéquez	50,778	Motagua	2,742.0
	Villa Canales	37,569	María Linda	2,028.7
	Chinautla	28,772	Motagua	1,526.7
	Amatitlán	26,745	María Linda	1,444.2
	Villa Nueva	24,098	María Linda	1,302.3
	Palencia	20,482	Motagua	1,106.0
	San José Pinula	14,156	María Linda	769.8
	Santa Catarina Pinula	13,016	María Linda	702.9
	San Pedro Ayampuc	12,856	Motagua	694.2
	San Pedro Sacatepéquez	11,931	Motagua	644.3
	San Raymundo	11,489	Motagua	620.4
Sacatepéquez	Antigua Guatemala	19,419	Achiguate	1,048.6
Chimaltenango	Chimaltenango	14,696	Motagua	793.6
	Comalapa	14,169	Motagua	765.1
	San Martín Jilotepeque	12,355	Motagua	667.2
	Tecpán-Guatemala	10,128	Coyolate	546.9
Escuintla	Escuintla	54,859	Achiguate	1,925.5
	Tiquisate	23,756	Madre Vieja	1,282.8
	Santa Lucía Cotz.	21,043	Coyolate	1,136.3
	San José	13,242	Mar	715.1
	Palín	13,353	María Linda	667.1
Sololá	Santiago Atitlán	13,721	Atitlán	740.9
Totonicapán	Totonicapán	19,417	Samalá	1,048.5
	Momostenango	14,353	Salinas	775.1

Departamento	Cabecera Municipal	Población Urbana	Cuenca	Carga de DBO (kg/día)
Quetzaltenango	Xelajú	71,022	Samalá	3,835.2
	Coatepeque	22,683	Ocosito	1,224.8
Suchitepéquez	Mazatenango	20,234	Sis-Icán	1,632.6
Retalhuleu	Retalhuleu	26,275	Ocosito	1,418.8
San Marcos	San Pedro Sacatepéquez	14,096	Suchiate	761.2
Huehuetenango	Huehuetenango	15,426	Selegua	833.0
Quiché	Santa Cruz	10,047	Motagua	542.5
Alta Verapaz	Cobán	18,741	Cahabón	1,012.0
Izabal	Puerto Barrios	52,890	Mar	2,856.1
Zacapa	Zacapa	16,741	Grande	904.0
Chiquimula	Chiquimula	20,028	Grande	1,081.5
Jalapa	Jalapa	14,145	Motagua	763.8
T O T A L :	38 ciudades	2,385,229		128,802.3

Fuente: Barbosa Coello, Víctor Monteiro. Propuesta de programa de la contaminación del agua en la República de Guatemala. OPS/OMS.

El 65% corresponde a los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez y Chimaltenango, el 35% a los departamentos restantes.

animales y otros desechos sólidos derivados de actividades agropecuarias.

3- Por plaguicidas:

Debido a que las plagas combatidas con plaguicidas han ido creando resistencias se han utilizado otros plaguicidas más fuertes y de uso más intenso. Esto ha hecho que los materiales químicos depositados en el suelo sean más peligrosos para la salud humana al alcanzar las masas de agua.

c-4 Contaminación de los alimentos:

Una forma de contaminación de los alimentos ha sido por los productos químicos utilizados en las actividades agrícolas y ganaderas.

En investigaciones realizadas sobre la contaminación por residuos de DDT y sus metabolitos en la carne bovina para uso humano, se determinaron niveles cuyo punto máximo fue de 193.4 ppm (partes por millón) en Escuintla y 98.32 ppm. en Retalhuleu (58) cifras que no tienen comparación con las 5 ppm. que permite el mercado norteamericano de la carne.

Una investigación realizada en Guatemala por el Dr. Olszyna-Marzys y colaboradores, sobre los residuos de plaguicidas clorados en muestras de leche humana en tres localidades del Pacífico, dió los siguientes resultados: los niños lactantes ingieren junto con la leche materna DDT en cantidades varias veces mayores que la establecida por las normas norteamericanas y las recomendaciones internacionales. (68)

El uso de DDT en los campos algodonereros ha provocado que en tejidos de personas que viven en dichas regiones se hayan encontrado hasta 520 ppm de dicho producto. (69)

El promedio de contaminación por DDT en los años 1,974/76, en componentes seleccionados, fue de la manera siguiente:

(58) "Perfil Ambiental" Op. Cit. p. 178.

(68) Olszyna-Marzys, A. E. y Colaboradores. "Residuos de plaguicidas clorados en la leche humana en Guatemala". Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana, Washington, D. C. Febrero, 1973.

(69) Diario Prensa Libre de 11 de julio de 1979.

CUADRO 13

Sustrato	Prom. ppm.		Prom. ppm.
Agua de pozo	0.0002	Plantas y producción de plantas:	
Agua de río	0.033		
Consumidores		maíz	0.0119
Gusano de tierra	1.41	frijol	.-
Sapos	4.035	arroz	.-
Camarones	4.06	sorgo	0.646
Otros mariscos	3.07	semilla de algodón	32.15
Peces	8.26	harina de semilla de alg.	0.162
Reptiles	0.14	ajonjolí	.-
Pájaros	8.57	alimentos para animales	0.18
Carne	4.93	hiervas comestibles	0.18
Queso	.-	pastos	0.72
Leche	5x4.54	frutas	0.23
		tabaco	.-

Fuente: Estudio de las consecuencias ambientales y económicas del uso de plaguicidas en la producción de algodón en Centroamérica. Informe final, ICAITI, 1976.

La Facultad de Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala determinó porcentajes de calidad para la leche y derivados que se distribuyen en la Ciudad de Guatemala de acuerdo al recuento de bacterias en varias muestras, se midieron los milímetros de estafilococos coliformes totales y fecales. Dichos porcentajes son los siguientes:

- 1- El 66.7% de la leche cruda no es apta para el consumo humano y animal.
- 2- El 28.1% de la leche pasteurizada no está dentro los parámetros normales.
- 3- El 64.0% de los quesos no está dentro los parámetros normales.
- 4- El 50.8% de la crema no está dentro de los parámetros normales.
- 5- El 79.9% de la mantequilla no está dentro de los parámetros normales.(30)

No estar dentro de los parámetros normales significa tener una contaminación - mayor que la indicada en los estándares.

La leche pasteurizada, en las muestras estudiadas, resultó contaminada en un 48% con *Escherichia coli* y el 6% de las muestras presentó recuentos como de máxima contaminación con 2,400 coliformes por ml. (30) Esta última contaminación proviene sobre todo de la adulteración de la leche con agua.

En 15 marcas de crema analizada por la Comisión Guatemalteca de Normas se encontraron los resultados siguientes:

La crema dulce debe tener un máximo de 60,000 bacterias por centímetro cuadrado, sin embargo, se expenden algunas hasta con 640 millones x cm².

El parásito *Escherichia coli* no debe figurar en el producto y se comprobó la existencia hasta de 93 por centímetro cúbico. (31)

En resumen podemos mencionar que entre los principales contaminantes de los alimentos están el DDT y el excremento humano y animal. Contribuye a su alto grado la falta de la aplicación de leyes, normas y reglamentos existentes.

Es indudable la participación del ser humano en cada acción que determina el grado de contaminación del medio ambiente. La mayoría de las veces interés económico prevalece sobre consideraciones humanas y esto sumado a una negligencia de tipo burocrático acentúa el problema.

b- Los enfrentamientos armados en Guatemala:

Los conflictos que conducen a los grupos humanos a enfrentamientos catalogados como guerras, tienen orígenes diversos: conquistas con afanes de expansión territorial - con imposición de ideologías y logro de beneficios económicos; afán de poder y dominio, etc.

Guatemala no ha sido extraña a estos fenómenos desde épocas remotas, los mayas, acusaban de este y otros males a sus dioses "Los dioses malévolos cuyos atributos son

(30) *Diario El Gráfico del 25 de febrero de 1987.*

(31) *Diario El Gráfico del 27 de febrero de 1987.*

la muerte y la destrucción, causan las sequías, los huracanes y la guerra, arruinan el maíz y traen en su seno el hambre y la miseria.(80)

Epoca prehistórica:

Con frecuencia encontramos que a los Mayas se les catalogaba como gente tranquila y devota, sin embargo, se ha encontrado un foso que data del segundo o tercer siglo - a.c. que rodea a la población de Becán (Península de Yucatán) en el que se han encontrado restos de huesos quemados que sugieren que la población fue atacada alrededor del año 450. Así mismo los murales de Bonampak se caracterizan por la representación de repetida contienda.(81)

Hay quienes afirman que fue en el período decadente (desde mediados del Siglo XIII hasta la conquista española) cuando la guerrase intensificó, debido a que Chichén Itzá y Mayapán se disputaban el poderío político. Venció Mayapán y dominó por espacio de dos siglos y medio, luego hubo sublevaciones que los llevaron a muchas guerras destructivas.

En el año 900 d.c. llegaron las tribus Quiché y Cakchiquel. Durante el siglo XIV, - los Quichés consolidaron su hegemonía política en la región y construyeron su capital en Utatlán. Las guerras y el comercio caracterizaron este período.

La Conquista Española:

En 1524 se inicia la conquista con don Pedro de Alvarado a la cabeza "El efecto de la conquista española es catastrófica: según Erick Wolf, dos tercios de la población indígena fueron muertos entre 1519 y 1610; otras fuentes hacen ascender la cifra hasta cinco sextas partes de la población. El resultado es que se despoja a los indios de la tierra y Guatemala pasa a ser colonia española".(83)

En 1926 sucedió que "como los cakchiqueles estaban bien organizados militarmente, estuvieron a punto de echar por tierra la obra conquistadora, se asegura que fue la re

(80) *Geografía de América. Tomo I. Ediciones Océano, S.A.*

(81) *Revista Oficial de la National Geographic Society. Washington D.C. Dic. 1972.*

(82) *Esther de Castañeda Lic. Estudios Sociales.*

(83) *Susanne Jonás y David Tobis. "Guatemala una historia inmediata" Editorial Siglo XXI. 1976. p. 37.*

belión más fuerte de la conquista". "Casi todas las tribus se unieron a aquel levantamiento general encabezado por los Cakchiqueles y la guerra fue penosa para indios y castellanos. El 27 de marzo comenzó la matanza de los Cakchiqueles por parte de los españoles. La muerte los hirió nuevamente, pero ninguno de los pueblos se sometió al pago de tributo".(26)

Se puede decir que con este hecho finalizó la conquista. Sin embargo, "verdaderamente, la conquista final de los Mayas no ocurrió hasta 1697 cuando una expedición española subyugó la isla fortificada de Tayasal en el interior del Petén".(81)

De la época colonial a nuestros días:

- 1820 Levantamiento indígena.
- 1821 Independencia de España.
- 1826-29 Guerra Centroamericana entre las facciones liberales y conservadores.
- 1838 Derrocamiento de Mariano Gálvez por un movimiento armado de los conservadores.
- 1871 Insurrección militar-campesina. Se producen varios enfrentamientos siendo los principales los de Tacaná y San Lucas Sacatepéquez.
- 1921 "El heredero político de la reforma liberal Manuel Estrada Cabrera, sería derribado en 1921 por el más sangriento de los enfrentamientos políticos habido en Guatemala: la semana trágica dirigida por el partido conservador".(83)
- 1944 Una coalición entre la pequeña burguesía urbana, estudiantes, intelectuales y disidentes del ejército derriba a la junta militar. Revolución de Octubre.
- 1954 Invasión desde Honduras con bombardeos aéreos se produce la contra revolución.
- Los 60tas Se inicia los enfrentamientos armados del tipo "Guerrillas". La acción es constante y los insurgentes son abatidos.

"Desde entonces, salvo breves períodos, el país atraviesa una profunda crisis, caracterizada por la violencia en todos los signos. Sin embargo, nadie ha logrado superar los problemas guatemaltecos, que se ha deslizado hacia una sorda pero real guerra civil que hasta Lucas García, 1982 había costado más de 15,000 muertos".(80)

(26) Ernesto Chinchilla Aguilar "Historia del Arte". Op. Cit. pág. 10.

(81) Revista oficial de la National... Op. Cit. pág. 85.

(83) Susanne Jonás y David Tobis. "Guatemala..." Op. Cit. p. 85.

(80) Geografía de América. Op. Cit.

Un estudio del Banco Nacional de la Vivienda (BANVI) decía en 1982: "Guatemala registra una de las crisis más duras que ha tenido durante el presente siglo por problemas políticos, económicos y sociales. Parte de estos problemas se detectan en el altiplano del país, área en donde la violencia ha afectado todo el desarrollo normal de las actividades de las poblaciones que ahí radican".(78)

Del mismo estudio obtenemos el Mapa 24 de la república que nos muestra la denominada "área de conflicto".

Entre las consecuencias en ésta "guerra no declarada" podemos mencionar:

- 1- Gran cantidad de refugiados sobre todo a México. (Refugiado: persona que ha huido de su país buscando protección en otro porque su vida, seguridad o libertad ha sido amenazada por la violencia generalizada, la agresión extranjera, la violencia masiva de los derechos humanos u otras circunstancias que hayan perturbado el orden público; aunque no hayan sido oficialmente reconocidos como tales".(84)

Así mismo cantidad de desplazados. (Desplazado o Refugiado interno es la persona que permaneciendo en el país se ve obligado a abandonar su lugar habitual de residencia por las mismas razones señaladas en el caso de los refugiados.(84)

Se ha hablado de hasta 250,000 refugiados en territorio mexicano, sin embargo, en la tabla siguiente se muestra un resumen de los que son atendidos por la Comisión Mexicana para la ayuda de los Refugiados (COMAR) y por ACNUR de la Organización de las Naciones Unidas (ONU).

(78) *Memoria de Labores 1982. Plan de Trabajo. Programa BANVI PAAC. BANVI 1982.*

(84) *Seminario Católico VIDA. Diario El Gráfico, 9 marzo de 1985. pág. 4.*

CUADRO 9

UBICACION DE LOS REFUGIADOS GUATEMALTECOS EN MEXICO. CUADRO COMPARATIVO POR ESTADOS. 1986.

ESTADO	POBLACION
Chiapas	20,468
Campeche	12,315
Quintana Roo	5,894
Total	38,677

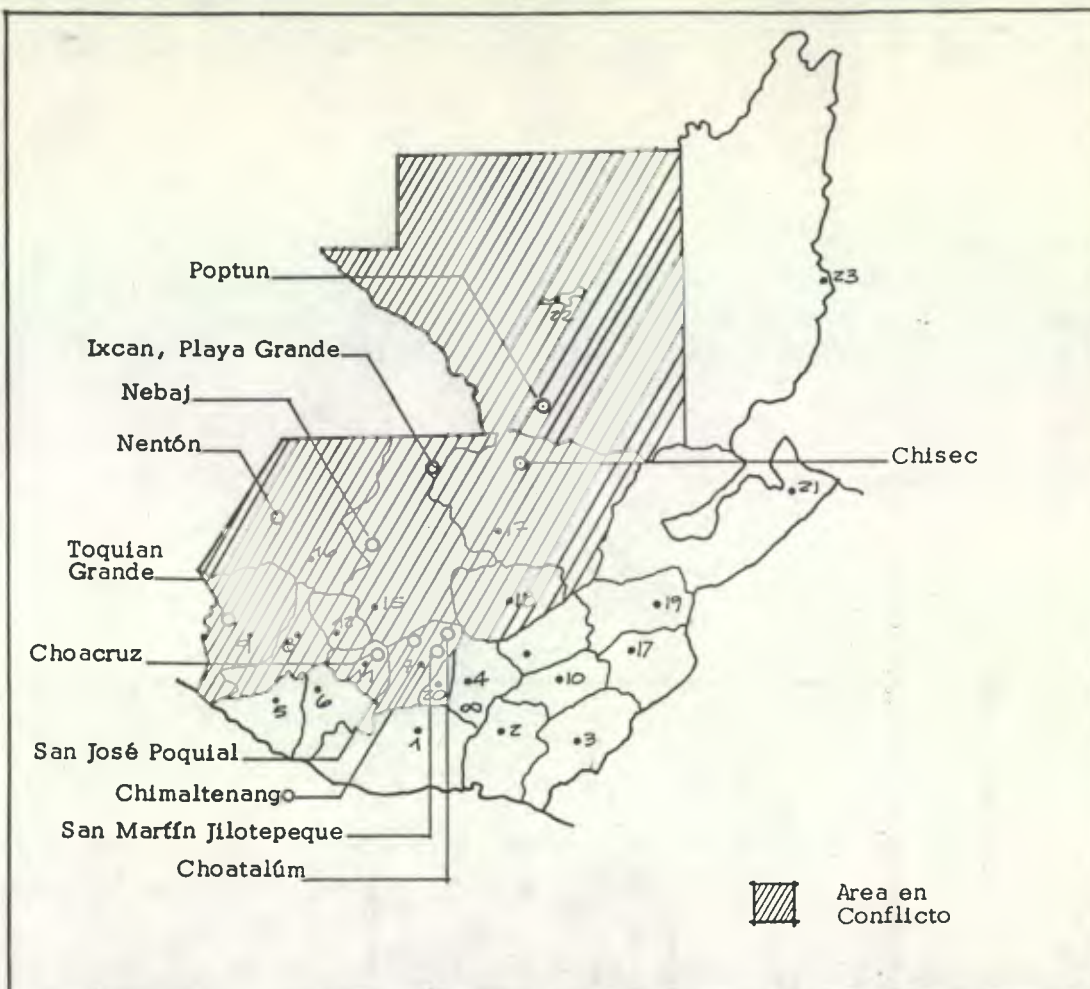
Fuente: Diario El Gráfico del 6 de mayo de 1986.

- 2- Según la Corte Suprema de Justicia, sus computos registraban la existencia de 12,000 huérfanos, producto de las acciones violentas en el país en la lucha contra los grupos desafectos al régimen. Este número puede subir al tenerse más datos". (85)
- 3- Destrucción de viviendas en 1982 el BANVI había cuantificado 3,598 viviendas afectadas, (78) y edificios públicos.
- 4- Destrozos en la economía y en el desarrollo general del país. El turismo, fuente de ingresos en los años 70s., cayó vertiginosamente. La recesión económica ocasionada es causante de altos niveles de desempleo y otras manifestaciones - de carácter social.

Por último mencionaremos las acciones violentas sucedidas en la Ciudad de Guatemala en 1985, cuando se originaron manifestaciones en repudio del alza del valor del transporte urbano. Las manifestaciones violentas muestran un giro preocupante en el sentido de lo que puede ocasionar un descontento social: desórdenes civiles de gran envergadura.

(85) Diario La Hora. 6 de mayo de 1985.

(78) Memoria de Labores 1982. Op. Cit.



POSICION GEOGRAFICA DE LAS POBLACIONES DEL PAIS Y DE LAS AREAS EN CONFLICTO.

No.	CABECERA	DEPTO.	No.	CABECERA	DEPTO.
1	Escuintla	Escuintla	13	Chiquimula	Chiquimula
2	Cuilapa	Santa Rosa	14	El Progreso	El Progreso
3	Jutiapa	Jutiapa	15	Sta, Cruz del Quiché	Quiché
4	Guatemala	Guatemala	16	Huehuetenango	Huehuetenango
5	Retalhuleu	Retalhuleu	17	Cobán	Alta Verapaz
6	Mazatenango	Suchitepéquez	18	Salamá	Baja Verapaz
7	Chimaltenango	Chimaltenango	19	Zacapa	Zacapa
8	Quezaltenango	Quezaltenango	20	Antigua Guatemala	Sacatepéquez
9	San Marcos	San Marcos	21	Puerto Barrios	Izabal
10	Jalapa	Jalapa	22	Flores	Petén
11	Sololá	Sololá	23	Belmopán	Belice
12	Totonicapan	Totonicapan			

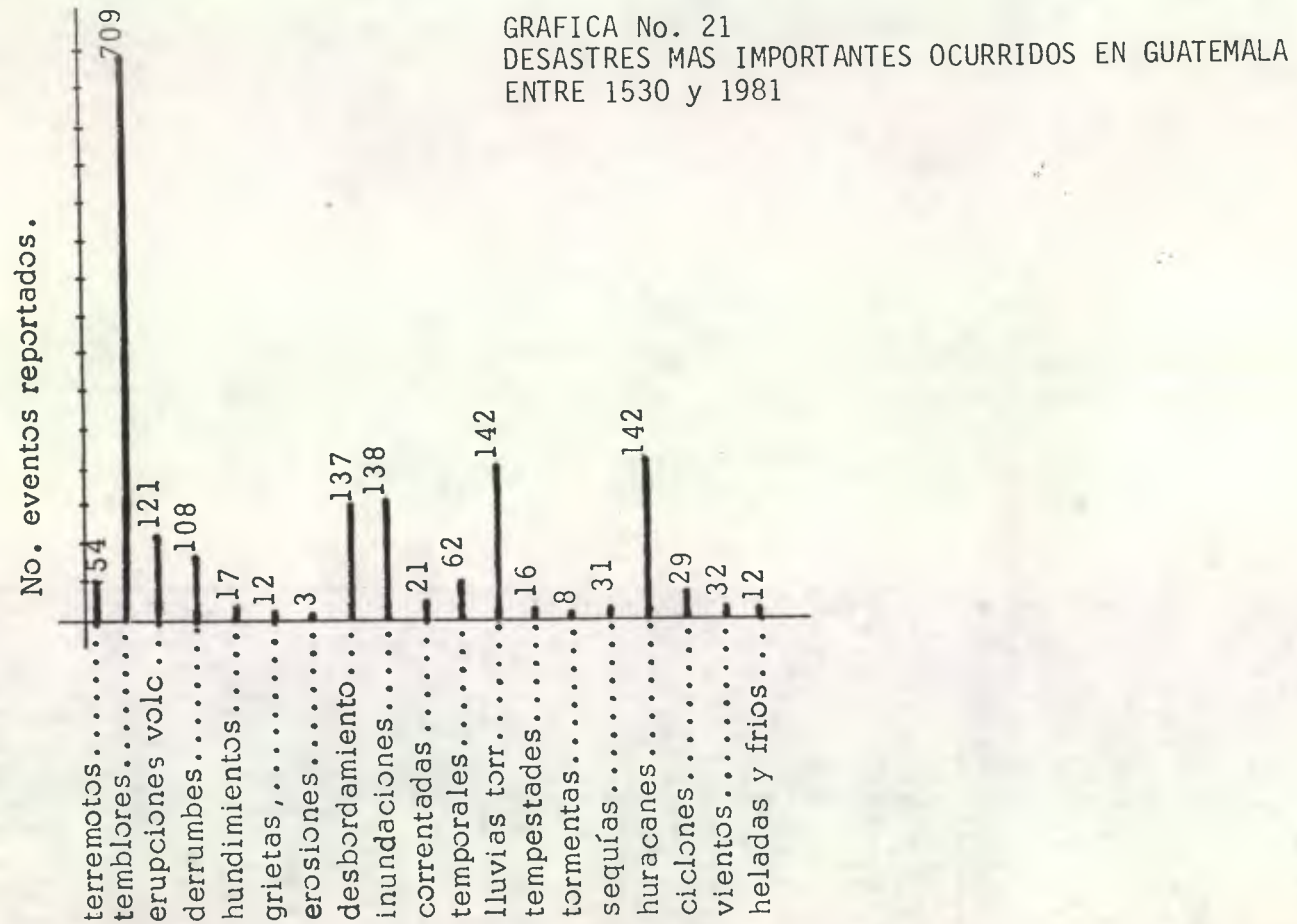
FUENTE: Memoria de Labores 1,982. Plan de Trabajo. Programa BANVI-PAAC BANVI 1,982.

MAPA
24

3. RESUMEN Y CONCLUSIONES SOBRE LOS DESASTRES NATURALES Y LOS PROVOCADOS POR EL HOMBRE EN GUATEMALA

Desastres Naturales:

- 3.1- Los fenómenos naturales causantes de desastres en Guatemala se han sucedido a lo largo de toda su historia, siendo su origen variado según podemos verlo en la Gráfica No. 21, que nos muestra un recuento de 451 años.



Fuente: Eugenio Tahay Reina, Ing. "Fenómenos Hidrometeorológicos, sismotécnicos y de aereo dinámica externa más importantes en la República de Guatemala, período 1530-1981". INDE. Departamento de Planificación. Guatemala, septiembre 1982. Inédito.

3.2- Los eventos más frecuentes, según la Gráfica No. 21, son los de origen sísmico alcanzando un 42.71%, los hidrometeorológicos en el segundo lugar tienen el 37.92%, las erupciones volcánicas el 6.81%, los derrumbes 6.08% y el resto de fenómenos el 6.48% de un total de 1,777 eventos.

Sismos:

3.3- El alto porcentaje para los fenómenos sísmicos puede explicarse por la existencia de tres fuentes sísmicas:

- a- Zona de sub-ducción. Localizada en el Pacífico. Se le han asignado sismos hasta de 8.5 Ms (Grados Ritcher).
- b- Zona de Transcurrencia. Fallas: Motagua, Chixoy-Polochic y Jocotán-Chamelecón.
- c- Fallamientos Secundarios. Estos fallamientos se encuentran del Oriente al Occidente del país. Y Son: Cadena Volcánica, Falla de Jalpatagua, Area del Salvador, Guatemala-Chimaltenango, Sacapulas, Zona Ipala, Zona Chiquimula, Zona Montecristo, Area Chiapas y - Area Ixcán.

Por lo expuesto sólo en el área del Petén no se encuentra fallado.

GRAFICA No. 22
TERREMOTOS POR DEPARTAMENTOS



Fuente: Eugenio Tahay Reina. "Fenómenos hidrometeorológicos, sismotécnicos y de aerodinámica externa más importantes en la República de Guatemala período 1530-1982. Guatemala, septiembre 1982. Inédito.

- 3.4- La información de la Gráfica No. 22, nos indica que en la mayoría de los departamentos se han reportado fenómenos sísmicos. Se reportan más eventos en aquellos departamentos con mayor registro de su historia como: Sacatepéquez, Guatemala, Quetzaltenango, etc. Sin embargo también en lugares poco poblados, como sucedió en Ixcán en 1959 se han producido fuertes sismos.
- 3.5- Para Sacatepéquez se reporta el mayor número de eventos, hasta 1773 fue el centro poblado más importante de Guatemala, ahí se asentó en dos oportunidades la capital, después de ese año se trasladó al Valle de la Ermita, motivado por un destructor terremoto ocurrido ese año, que fue precedido por otros, siendo los principales los de 1586, 1607, 1671 y 1717. - "...hemos supuesto un centro sísmico eminentemente activo, que actuó durante algún tiempo y, aunque no se extinguió totalmente, dejó de ser el foco activo y tremendo que se conoció en aquellos días".(24)

Para Santa Rosa, segunda en la Gráfica No. 22, los terremotos más dañinos han sido los de 1913 y 1930 además de los de 1870 y 1951. El foco principal para esta zona ha sido Ixhuatán, Cerro Quemado.

El departamento de Guatemala ocupa el tercer lugar, los terremotos ocurridos aquí tienen el record en destrucción y número de víctimas, su ocurrencia ha sido prácticamente reciente. El origen de los terremotos para esta zona es diverso: 1917/18 fue el foco de Petapa y Amatitlán situados al Sur de la capital; en 1942 se originó en el Pacífico y en 1976 en la Falla Motagua localizada en Izabal.

- 3.6- En relación a las pérdidas de vidas humanas y a los daños en los bienes de los guatemaltecos. Según los datos escuetos que se tienen en 1773 murió el 0.17% de los habitantes del área afectada. Se ha calculado que un 3.4% de la población afectada falleció. Las narraciones que se tienen de los terremotos antes de 1976 hablan de gran destrucción en términos generales, de ese año tenemos información más detallada: la vivienda destruida alcanzo el 65.6% del total de daños; la sexta parte de la población quedó sin vivienda. El daño en los hospitales alcanzó al 80% de los servicios de salud del país; el 30% de los edificios escolares del área afectada deberían ser reparados o reconstruidos, etc. Las pérdidas en términos monetarios se calcularon en Q.1,021 millones.(3)

(24) José Vassaux P. Ing. "50 años de sismología en Guate.." Op. Cit. p. 78,

(3) "La vivienda popular en Guatemala". Tomo II. Op. Cit. p. 43.

- 3.7- La enorme concentración de habitantes en la capital provenientes, la mayoría, del interior de la República, ha generado, al menos, dos situaciones particulares:
- a- El uso de barrancos y quebradas periféricas. Las condiciones económicas de la mayoría de los habitantes de esas áreas no les permite el uso de técnicas y materiales adecuados, ésto, los hace susceptibles a padecer las consecuencias tales como daños por deslizamientos provocados por lluvias y sismos principalmente. En 1976 alrededor de 2144 de estas viviendas calificadas como "tugurios", fueron destruidas.(3)
 - b- La topografía del valle sobre el cual se asienta la capital tiende a hacer escasear la tierra para futuros asentamientos la solución está siendo el uso vertical del espacio para viviendas. Habría que esperar el comportamiento de estas estructuras cuando se produzca un nuevo fenómeno sísmico intenso.

Fenómenos Hidrometeorológicos:

- 3.8- Los desastres provocados por fenómenos hidrometeorológicos ocupan el segundo lugar en ocurrencia, según la Gráfica No. 21, la manifestación dañina de estos fenómenos son las inundaciones de origen pluvial. "Los registros disponibles muestran una inundación grande cada dos años".(43)
- 3.9- La vertiente del Atlántico ha sido escenario de inundaciones sobre todo las ocasionadas por los Ríos Selegua, Motagua, Gracias a Dios, Chocón, Sarstún, Polochic y Dulce. Sin embargo ha sido en la vertiente del Pacífico en donde se han ocasionado más inundaciones (ver cuadro No. 10) desastrosas: Achiguate 1969, 1974 y 1982; Pantaleón 1971 y 1974; Samalá sobre todo 1983 (este río tiene como afluentes el Río Nimá I, el II y el Tambor causantes de la destrucción del Municipio del Palmar en Quetzaltenango); Coyolate 1979 y Paz 1982.
- 3.10- Por ser la zona sur la región en donde se genera gran parte de la economía del país los daños ocasionados ahí, por las inundaciones y otros fenómenos por lluvias, tienen gran impacto en todo el país. La actividad de la agro-industria requiere de una infraestructura adecuada, ésta al ser dañada sus costos de reposición son considerables.

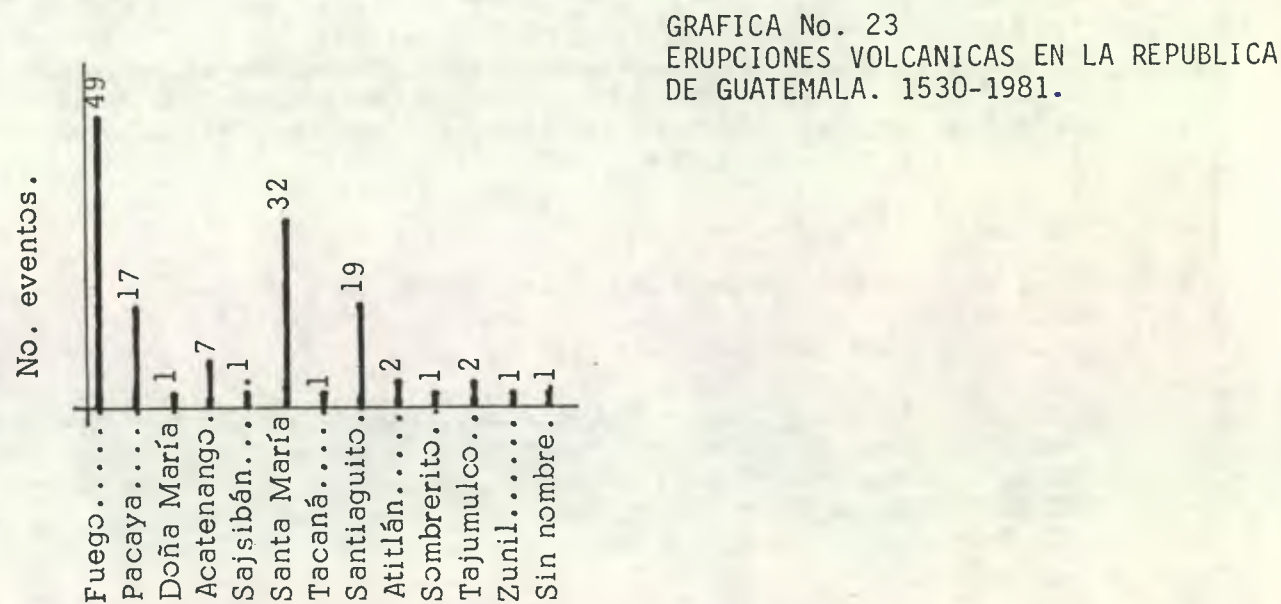
(3) "La Vivienda Popular en Guatemala" Tomo II. Op. Cit. p.29.

(43) Jorge Rubén Ruano Barrientos Ing. "Inundaciones". Memorias del Primer Seminario Nacional para atención de desastres en Guatemala. IGA. Guatemala 1984.

- 3.11- Las zonas rivereñas siempre han sido atractivas para habitarlas o cultivarlas por lo que las inundaciones causan tanto daño sobre todo por la falta de medidas preventivas adecuadas.

Erupciones Volcánicas:

- 3.12 La actividad volcánica es la tercera de la Gráfica No. 21. en la historia de Guatemala se menciona la actividad de varios de los 33 volcanes que forman la cadena volcánica que atraviesa el país. Los más activos han sido el de Fuego, Pacaya, Santa María, Santiaguito y Tacaná (éste en los últimos años). La Gráfica No. 23 nos indica la actividad por volcán.



Fuente: Eugenio Tahay Reina. "Fenómenos Hidrometeorológicos, Sismotécnicos y de Aereodinámica Externa más importantes en la República de Guatemala período 1530-1981". INDE Depto. de Planificación. Guatemala. Septiembre 1982.

- 3.13- "... tenemos que en Guatemala, los suelos más ricos son los próximos a los volcanes, atrayendo a la población agrícola, a las zonas más expuestas a la destrucción volcánica..."(18)
- 3.14- El daño ocasionado por la actividad volcánica ha consistido en:
- a- Los materiales que arroja al depositarse en el suelo los arrastran las lluvias hacia los ríos y éstos al asolverse ya no dan cavida a las aguas de lluvia y cuando las precipitaciones son mayores se desbordan ocasionando inundaciones.
 - b- Por los materiales que arroja en sí mismos al caer sobre cosechas o viviendas las destruyen.
- 3.15- "En ésta ocasión (1972) hubo piedras hasta de ocho libras que fueron lanzadas por el Volcán de Fuego y varias personas fueron muertas por el golpe de piedras en la cabeza, algunos dentro de su propia vivienda, ya que éstas atravezaban las láminas por la velocidad que traían, el peso y la altura y como usaban un techo que no tenía suficiente inclinación y no tenían el cuidado de subirse a barrer el techo y lógicamente con la misma condensación del calor y el peso de la arena hizo que cayeran. Fue más complicada la situación cuando llovió ya que se duplicó el peso del techo".(39)

Derrumbes:

- 3.16- Estos son eventos secundarios en el sentido de que siempre se producen a consecuencia de otros entre los cuales están los sismos y las lluvias con fuerte precipitación. Sólo para el terremoto de 1976 se produjeron más de 10,000.
- 3.17- El mayor peligro de los derrumbes es el uso que se haga del suelo propenso a los mismos. - "Dentro de algunos asentamientos humanos existen algunas zonas que representan un alto riesgo, tales zonas con planicies de inundación, laderas peligrosas, zonas bajo niveles de altitud por debajo del nivel de la zona costera, etc. presentan un máximo de vulnerabilidad a la sucesión de una cadena desastroza".(15)

(15) Eddie Sánchez. *Memorias del Primer Seminario Nacional para Atención de Desastres en Guatemala*. IGA. 1984.

(39) Humberto Fuentes Soria. *Mayor. Memorias del Primer Seminario Nacional de Atención de Desastres en Guatemala*. IGA. 1984.

(15) Eddie Sánchez B. *Memorias... Op. Cit. p.*

- 3.18- Además de los asentamientos humanos hay que considerar los proyectos como presas, puentes, etc. que al alterar el régimen hídrico aumentan el peligro de corrimiento de terrenos.
- 3.19- El resto de los fenómenos reportados en la Gráfica No. 21, han tenido un menor número de re curr encia y su manifestación dañina ha sido menor.

En resumen podemos asegurar que los fenómenos descritos no son únicamente historia si no hay que verlos como muestra de la vulnerabilidad a que estamos sujetos. El riesgo puede ser cada vez mayor si tomamos en cuenta que aspectos como el crecimiento demográfico demandará más vivienda, más servicios, etc. que a su vez requerirán más espacio y más lugares a ocupar.

Los desastres provocados por el hombre en Guatemala:

Deterioro del medio ambiente:

- 3.20- Los procesos de destrucción que el hombre imprime a su medio ambiente no alcanzan la espectacularidad que logra un evento natural súbito, un terremoto, por ej., pero si llegan a ser dañinos como éste o tal vez más, sobre todo por la falta de conciencia que sobre ellos exis ta.

"Anualmente, el hombre deteriora los recursos del paisaje en una cifra equivalente a los 650 millones de quetzales. El daño acumulado es tan severo que los costos de reposición son del orden de los 5,460 millones de quetzales, sin tomar en cuenta, los daños no cuantificables, ya que hay procesos naturales que escapan a cualquier método de revisión. (19)

En 1978 los costos de reposición por los daños ocasionados por el terremoto de 1976 fueron calculados en 2,000 millones de quetzales "Hoy en día los guatemaltecos carecen de una firme comprensión y apreciación de su medio ambiente. Las altas tasas de analfabetismo pueden en parte, ser causa de ello, pero también falta dedicación hacia la protección ambiental a altos niveles, a pesar de que existen accesos a la educación y una copiosa legislación.

Las leyes son efectivas únicamente cuando son comprendidas y aceptadas por el pueblo". (58)

(19) Dr. Luis Alberto Ferraté y Lic. Evelyn Klussman. "Terremoto y Ecocidio" Simposio Internacional sobre el Terremoto del 4-2-76 y el proceso de reconstrucción. Guatemala. 1978.

(58) Perfil Ambiental de Guatemala. Op. Cit. p. 200.

3.21- En Guatemala las principales manifestaciones de un continuo deterioro del ambiente se dan a través de la deforestación, la erosión y la contaminación (agua, suelo, aire y alimentos). Un factor con una alta incidencia en este deterioro es la presión que ejerce el crecimiento acelerado del número de habitantes, en 1950 la población total del país era de 2,969,000 personas, en 1984 era de 7,740,000. Son más personas que requieren más viviendas, más servicios, más espacio, etc.

3.22- El hombre al imprimir al medio natural su carácter humano, está siendo responsable de la armonía entre ambos para evitar que un desequilibrio sea causante de daños a su salud y a sus bienes.

En Guatemala ese desequilibrio ya se manifiesta y en proporciones cada vez más alarmantes sobre todo en el recurso bosque y en el suelo a través de la deforestación y la erosión.

En 1950 el territorio nacional estaba cubierto de bosque en un 64.7%, estudios recientes muestran una cobertura del 39.6%, las consecuencias han sido: inundaciones en la época lluviosa y en verano cerca del 80% de las áreas pobladas reportan problemas de agua para el consumo humano.

3.23- Entre las consecuencias del desequilibrio ecológico producido en los bosques y en recurso suelo se pueden mencionar:

- Peligro de transformación de los ecosistemas del país
- Peligro de inundaciones en épocas lluviosas
- Contribución a la contaminación de los abastecimientos de agua para consumo humano
- Escasés de fuentes de agua para consumo humano en épocas secas
- Modificación de las condiciones ambientales del país.

- De continuar el proceso actual de destrucción de bosques la población llegará a carecer de fuentes de abastecimiento de madera y otros productos forestales.
- 3.24- La contaminación ambiental referida al agua, suelo, aire y alimentos es quizá uno de los factores que contribuye mayormente a una salud humana deficiente y a la alta mortalidad infantil en nuestro país.
- 3.25- La contaminación de las fuentes de agua para consumo humano se origina en los diferentes - medios de abastecimiento de la misma:
 - a- Los nacimientos de agua, los ríos y los arroyos.
 - a-1 Por deposición de basuras y desagües (excrementos humanos u otros materiales orgánicos descompuestos, organismos patógenos y virus o por compuestos orgánicos sintéticos y químicos descargados por las industrias).
 - a-2 Por cualquier clase de biocida (pesticidas, insecticidas, herbicidas, rodenticidas, etc.) y fertilizante utilizado en operaciones agrícolas.
 - a-3 Por excremento animal depositado en el suelo, sobre todo el de aquellos alimentados con hormonas sintéticas.
 - b- Los pozos y estanques:
 - b-1 Por infiltración de agua contaminada
 - b-2 Por drenajes superficiales hacia los barrancos

Podemos concluir que problemas de naturaleza prioritaria no los hemos resuelto aún (basuras y desagües) y los medios utilizados para obtener más provecho de la agricultura y ganadería no han sido empleados correctamente.

Entre las consecuencias de la contaminación del agua para consumo humano tenemos:

- Causa enfermedades como la tifoidea, enteritis, cólera y hepatitis, etc.
- Afectan la vida animal y silvestre
- Alteran las ecologías acuáticas con consecuencias insospechadas. (Un ejemplo el balance ecológico del Lago de Amatitlán ya está roto según los especialistas).
- "La alta mortalidad infantil entre las edades de uno a cinco años es testimonio de la

severidad de esta contaminación ya que las enfermedades intestinales son las causantes más frecuentes de defunción".(58)

3.26- "Se ha calculado que el 26% de los 23,000 km² de suelos agrícolas del país están contaminados y el efecto en los mismos no puede valuarse en términos económicos y las estimaciones gruesas mínimas del daño causado a la microflora y microfauna del suelo es del orden de los 65 millones anuales".(19)

Los principales contaminantes del suelo son:

- a- Desechos humanos sólidos y líquidos. El principal problema es que en Guatemala únicamente el 33.6% de la población (1984) estaba cubierto por algún sistema de recolección, el resto al depositarlo libremente provoca que las lluvias los trasladen a los diferentes abastecimientos de agua de consumo humano con las correspondientes consecuencias.
- b- Basuras. El 30% de la basura sólida en la capital es depositada en basureros clandestinos.(67) En el interior de la República casi ninguna comunidad proporciona tratamiento de basuras. Entre las consecuencias podemos mencionar:
 - La lixiviación a través de la escorrentía o de la percolación contamina potencialmente el agua subterránea, así como los abastecimientos de agua.
 - Crea un habitat ideal para pestes tales como moscas y roedores, causantes de enfermedades como tifus, leptospirosis, histoplasmosis, fiebre bubónica, salmonelosis, amebiasis.
- c- Plaguicidas. Los productos químicos utilizados en la agricultura la mayoría de las veces conservan sus características y al ser acarreados por las lluvias a las masas de agua, contamina estas masas y también los alimentos. "En algunas zonas, se ha observado mortandad de peces en el inicio de la época lluviosa. Aunque su origen no halla sido determinado aún con precisión, los fertilizantes y pesticidas utilizados en algunas actividades agrícolas podrían ser en parte responsables".(58)

(19) Dr. Luis Alberto Ferraté y Lic. Evelyn Klussman. *Terremoto y...* Op. Cit.

(58) *Perfil Ambiental de Guatemala*. Op. Cit. p.

(67) Michael Donley Dr. *"Standares de Calidad..."* Op. Cit. p. 34.

(58) *"Perfil Ambiental de Guatemala"*. Op. Cit. 179.

- 3.27- La contaminación atmosférica ha sido observada sobre todo en la ciudad capital y un alto porcentaje derivado del uso de vehículos automotores. "Es este tipo de contaminación aérea la que presenta ahora el mayor daño al bienestar público, y es particularmente cierto cuando hay un mínimo de movimiento en las corrientes de aire en la graben de la ciudad de Guatemala y cuando las actividades de transporte están a pico (6:00/9:00 mañana, 17:00/20:00 tarde).(67) Los principales contaminantes parecen venir de los escapes de los vehículos y son producidos por el plomo utilizado como aditivo y el humo negro de los motores diesel. En cuanto al primero estudios epidemiológicos indican que la exposición moderadamente elevada al plomo en los infantes y en los niños pequeños puede causar deficiencias neurofisiológicas que se reflejan en las pruebas psicométricas y en ciertos exámenes neurológicos.(36)
- 3.28- En Guatemala se ha estudiado más en detalle únicamente la contaminación de la carne de bovino, de la leche y sus derivados, y se ha determinado que la misma proviene de residuos de plaguicidas. La inspección para determinar el grado de contaminación ha sido sobre todo para la carne de exportación, la cual, cuando se determina que no cumple con los estándares norteamericanos, se queda para el consumo local. Los niveles de DDT en el tejido humano ha llegado a un promedio de 520.6 partes por millón (ppm) en las zonas aldoneras y a -- 76.16 ppm en las zonas urbanas. En Guatemala se aceptan hasta 7 ppm, en USA 7 ppm, en Canada 14 ppm y en Europa hasta 15 ppm. Un estudio realizado en la costa sur determinó cantidades de DDT no aceptables en la leche materna.

Los enfrentamientos armados:

- 3.29- Los registros históricos nos indican que en Guatemala se han producido enfrentamientos de tipo bélico desde sus primeros habitantes. El resultado ha sido siempre el mismo: destrucción y muerte, aunque también los propósitos se originan en ansia de poder ayer como hoy. En las primeras guerras ocurridas entre nuestros antepasados los pueblos vencidos eran sojuzgados y a los guerreros se les tomaba prisioneros para ser utilizados en sacrificios humanos. La guerra de conquista librada por los españoles fue cruel y sangrienta. Luego no se puede hablar ya de una guerra en los periodos posteriores si no más bien de enfrentamientos partidistas. El final de los años setenta y principio de los ochenta el fenómeno bélico presenta otra fisonomía al extremo de recibir el nombre de "guerra no declarada" se pro

(67) Michael Donley Dr. "Standares de Calidad..." Op. Cit. p. 5

(36) Borschain, R., Reiter L.; and Pearson, D. Behavior effects of Moderat Lead Exposure in Children and Animal Models. Crit. Rev. Toxicol. 8: Issae 1 and 2. 1980.

duce entre grupos desafectos al gobierno de turno y el ejército. El resultado es desastroso: miles de personas (hombres, mujeres, ancianos y niños) son asesinados, destrucción total de viviendas y edificios públicos, gran cantidad de personas se desplazan o refugian abandonando su lugar de origen y con ello sus viviendas, sus tierras, cosechas, animales, etc. Los expertos opinan que la búsqueda del control territorial de parte de las potencias mundiales es la que provoca éstos enfrentamientos, dicen "ellos ponen las armas y nosotros las vidas". Aún así queda la interrogante sobre si solo éste es el motivo, lo cual no se puede responder categóricamente de manera afirmativa, lo que sí podemos afirmar, es que el afán de poder y riqueza que embrutece al hombre es el causante de que muchos de sus semejantes lleven y una vida indigna de hombre libre y civilizado.

IV -LA ATENCION DE LOS DESASTRES EN GUATEMALA

IV. LA ATENCION DE LOS DESASTRES EN GUATEMALA

De acuerdo a lo expuesto, los desastres en Guatemala han afectado el territorio nacional en varias oportunidades a lo largo de su historia. Datos más precisos se tienen desde la llegada de los conquistadores españoles al país que nos hablan de terremotos, erupciones volcánicas, inundaciones, etc. De hecho la influencia negativa de estos acontecimientos ha influido en el desarrollo del país, sólo la capital ha sido trasladada tres veces.

El auxilio que los damnificados han recibido ha provenido de los propios supervivientes, el gobierno y actualmente de países amigos como quedó demostrado en 1976.

Con la información recopilada hasta esta parte del presente trabajo se puede concluir que las condiciones para la ocurrencia de un fenómeno natural capaz de provocar un desastre están dadas para Guatemala, lo importante, ahora, es lograr que los daños sean los menos posibles. Esto puede lograrse en parte reduciendo riesgos y planificando una atención adecuada y eficiente. Sin embargo, para proponer una atención adecuada hay que conocer como se ha realizado este trabajo a la fecha.

1. LA ATENCIÓN DE LOS DESASTRES

La atención de los desastres que analizaremos será la realizada a consecuencia de los fenómenos siguientes:

- A) Terremotos
- B) Inundaciones
- C) Erupciones volcánicas, y
- D) Los desplazados por la violencia

A) TERREMOTOS

"Amaneció el día sereno, después de una noche funestísima y miedosa al oír los retumbos de la tierra y al sentir sus movimientos que no cesaron, afligiendo también la lluvia; y con todo se congregaron en esta plaza mayor algunos individuos, en representación del Cabildo y a vista de estrago tan enorme, se comenzaron a tomar cuantas providencias caben en lo posible y permite el sistema, a beneficio del común y alivio público. Se resolvió establecer un sistema de venta de víveres y dar custodia a los templos y conventos con los milicias de la ciudad".(26)

(26) Ernesto Chinchilla Aguilar. "Historia del Arte en Guatemala". Op. Cit. 115.

Esta narración se refiere a los terremotos de 1773 acaecidos en la hoy Antigua Guatemala.

"... se fundó un Comité Nacional, a efecto de coleccionar fondos destinados al proletariado".
"En medio de todos nuestros dolores y de nuestras desgracias hubo algo que mucho pudo confortarnos: han sido las simpatías que los distintos países de América toda y sus nobles hijos demostraron para Guatemala, en días de suprema angustia..."(37)

Estas narraciones corresponden a los terremotos de 1917/18 ocurridos en la actual capital.

De algunos de los desastres ocurridos tenemos narraciones interesantes, no es sino hasta el Terremoto de 1976 que contamos con información más detallada y técnica sobre el origen del terremoto y la atención al desastre. Dado que las condiciones a nivel institucional que actuó en 1976 no han cambiado sustancialmente utilizaremos la información existente en relación a la atención de dicho desastre.

"Estos daños -los de 1976-, son particularmente significativos si se considera que han constituido un reto para la capacidad del país y de la sociedad guatemalteca en general, que pone a prueba sus niveles normales de actuación".(34)

La forma de atender desastres comúnmente se divide en: emergencia, rehabilitación y reconstrucción.

Emergencia:

Según los expertos en esta fase participan, los recursos propios del país afectado, dado que el auxilio externo llega más tarde.

El trabajo más común es el siguiente:

- Rescate de heridos
- Distribución de alimentos
- Suministro de vestuario

(37) Narración del Periodista Víctor Manuel Díaz en la Revista Cultural del Ejército del 30 de junio de 1976.

(34) Ponencia de la Unidad de Desarrollo Urbano y Vivienda (UDURV) de la Secretaría del Consejo de planificación Económica en el Simposio Internacional sobre el Terremoto en Guatemala en 1976. 1978.

- Restablecimiento de las comunicaciones indispensables para facilitar las labores de auxilio.
- Enterramiento de muertos
- Canalización de ayuda externa
- Evaluación de daños.(3)

En 1976 los principales protagonistas fueron:

- Instituciones del Estado
- La población civil
- Organizaciones no-gubernamentales

Instituciones del Estado: Dentro de éstas fue el Comité Nacional de Emergencia (CONE) el que coordinó las actividades.

En cuanto al CONE: Inició sus actividades en 1969 a consecuencia del Huracán "Francelia" - que azotó al país, en agosto de 1981 fue publicado su Reglamento General en el que encontramos:

"... es una entidad integrada por representantes de los Ministerios de Estado, del Sector Privado y de Instituciones de Servicio, creado por Acuerdo Gubernativo del 8 de septiembre de 1969, y ratificado con carácter permanente, por Acuerdo Gubernativo de fecha 28 de septiembre de 1971, adscrito a la Presidencia de la República y precidido por el Ministerio de la Defensa Nacional..."(72)

Su conformación le permite un campo de acción considerable y el estar adscrito a la Presidencia le permite flexibilidad en su accionar.

Reafirmando lo anterior encontramos en el Artículo 6: "Es propósito fundamental del CONE, el aprovechamiento de los medios y recursos tanto del Estado como de las entidades descentralizadas, autónomas y semi-autónomas; así como del sector privado que sea posible conforme la ley, para minimizar los daños que se ocasionen a los habitantes o sus bienes como consecuencia de fenómenos naturales o provocados por el hombre".(72)

(3) *La vivienda popular en Guatemala, Tomo II. Op. Cit. pág. 48.*

(72) *Reglamento General del Comité Nacional de Emergencia. República de Guatemala. Agosto 1981. Pág.2.*

En el Artículo 8 el CONE es encargado de la defensa civil del país pero lo limita a la creación de ésta. La defensa civil tiene que ser la encargada de la atención de los desastres en general.

En el Artículo 70 el CONE tiene que formar un Consejo Técnico Consultivo con especialistas afines a la atención de desastres para que lo auxilie aportando sus conocimientos en beneficio de los damnificados. Este no existe.

El Coordinador del CONE al celebrarse el Primer Seminario Nacional para Atención de Desastres en Guatemala en el Instituto Guatemalteco Americano (IGA) en 1984, delineó el trabajo que dicha institución realiza.

- Construcción de refugios temporales,
- Descombramiento,
- Dragado de ríos, apertura de bocabarras, construcción de gaviones,
- Traslado de personas damnificadas a lugares seguros,
- Reparto de alimentos,
- Servicio de agua para asentamientos, hospitales, escuelas y casas particulares.

Estas actividades las realiza en emergencias ocasionadas por: inundaciones, desbordamiento de ríos, incendios, accidentes, terremotos y por conflictos armados.

En cuanto a su actuación en 1976, el Lic. Miguel Angel Balcárcel nos dice:

"Durante el terremoto y sismos posteriores, dada la magnitud del fenómeno y la dimensión - del área afectada, la entidad (CONE) tuvo que enfrentar el hecho de que su capacidad de respuesta, acondicionada a la disponibilidad de recursos humanos y materiales, fue limitada, no obstante actuar con interés, disciplina y máxima efectividad: notamos un vacío -complementación de actividades- que pudieron haber sido realizadas de existir una organización de defensa civil".(33)

Durante la emergencia creada por el Volcán Pacaya en 1987 el CONE coordinó su actuación con el INSIVUMEH, Bomberos y ARBON (Banda de 11 metros, Radioaficionados).

(33) M.A. Balcárcel. "Experiencias sobre aspectos legales. El papel del Comité Nacional de Emergencia". Primer Seminario Nacional sobre Atención de Desastres en Guatemala. Febrero 1984.

La población civil: El mayor recurso de un país siempre será la población civil debidamente organizada y capacitada. Su participación se inicia inmediatamente del impacto y consiste en: búsqueda de supervivientes, salvamento, facilitación o improvisación de alojamientos, limpieza de escombros, etc.

En 1976: "La población guatemalteca se vió política y socialmente indefensa en los primeros momentos por no contar con un plan de emergencia civil. Aunque existía desde antes el Comité Nacional de Emergencia, no estaba la población preparada para actuar inmediatamente y enfrentar una catástrofe de esa magnitud".(3)

Organizaciones no-gubernamentales: Los voluntarios extranjeros que son los primeros en llegar al país afectado, pueden actuar por cuenta propia o a través de organizaciones no-gubernamentales acreditadas. A los primeros los mueve el altruismo pero tendrán poca experiencia mientras los recursos de los segundos son mayores.

Su trabajo a consistido en: Limpieza de escombros, facilitación de alojamientos de emergencia, atención de heridos, provisión de equipo hospitalario, facilitación de una gran variedad de suministros de socorro.

Rehabilitación:

La rehabilitación es el período en el cual se realizan actividades tendientes a normalizar los servicios indispensables.

La UNDR0 (Oficina de las Naciones Unidas para casos de desastres) estima entre el tercer día al tercer mes de ocurrido el fenómeno para desastres de naturaleza súbita.(71)

Los participantes en 1976 fueron:

- Instituciones del Estado
- Organismos internacionales
- Organizaciones no-gubernamentales

El gobierno diseñó la atención de este período mediante el denominado Plan Nacional de Emergencia o Plan de los 100 días, su objetivo era el de lograr en un plazo inmediato el restablecimiento de las actividades normales en las áreas afectadas.(28)

(3) *La Vivienda Popular en Guatemala. Tomo II. Op. Cit. p. 48.*

(71) *El Alojamiento después de los desastres. Op. Cit. p. 2*

(28) *H.M. Rivera E. en las Memorias del Simposio Internacional... Op. Cit.*

La coordinación estuvo a cargo del CONE y participaron: La Secretaría del Consejo Nacional de Planificación Económica, el Banco Nacional de la Vivienda (BANVI), el Instituto de Fomento de Hipotecas Aseguradas (FHA) y la Cámara Guatemalteca de la Construcción y la Municipalidad de Guatemala.(3)

La participación multisectorial permitió el uso de más recursos. En la limpieza de la carretera que conduce a Puerto Barrios se utilizó maquinaria de una empresa privada.

La Reconstrucción:

Este período ofrece la posibilidad de realizar cambios fundamentales de tipo físico y probablemente sociales sobre todo cuando el desastre es nacional y lo requiere la reducción de riesgos para posibles desastres futuros.

En 1976 los participantes provinieron de diferentes lugares tanto a nivel nacional como internacional, entre los más relevantes y que agrupan un conglomerado mayor tenemos:

- La población civil,
- Las instituciones del Estado,
- Organismos internacionales,
- Gobiernos extranjeros,
- Organizaciones no-gubernamentales.

Nos referiremos especialmente a las instituciones del Estado que a través del Comité de Reconstrucción Nacional (CRN) coordinó la mayoría de las actividades relacionadas con la reconstrucción la que, en gran parte, "... fue subsidiada con recursos externos y ésta situación muy especial es un privilegio que no todos los países han tenido, ya que una serie de entidades de naturaleza no-gubernamental trajeron fuertes sumas de dinero".(65) Con lo anterior queremos hacer notar que la participación no-gubernamental fue muy grande como lo demuestran los registros históricos. Sin embargo todo país tiene derecho a coordinar las actividades que en él se realicen por eso veremos a continuación al CRN coordinador de dicha actividad en 1976.

(3) *"La Vivienda Popular en Guatemala" Tomo II. Op. Cit. p.*

(65) Norton Reggie, *"Disaster and Settlements" Disaster, Volumen 4, No. 3. 1980. p. 339.*

El Comité de Reconstrucción Nacional (CRN) fue creado el 18 de marzo de 1976 y fue adscrito a la Presidencia de la República.

Las funciones que se le asignaron fueron:

- Aprobar, desarrollar y ejecutar los planes y programas de reconstrucción
- Dirigir y coordinar la acción de los ministerios y dependencias gubernamentales para la ejecución de los planes y programas aprobados.
- Promover la participación voluntaria de los sectores no-gubernamentales, entidades de servicio social y organismos que prestan atención internacional.

"El Comité fue un aparato muy especial dentro de la estructura del Estado, porque básicamente fue coordinador y dependiente de la capacidad de ejecución de unidades ejecutoras. Fue captador de fondos, como se ha señalado, de las agencias no-gubernamentales y ha servido de enlace entre el sector interno y externo, del sector privado de servicio y desarrollo. Administrativamente siempre ha demostrado una gran flexibilidad y por lo tanto la capacidad para resolver cuestiones o situaciones de emergencia o desastres".(33)

Se ha mencionado que esta situación contribuyó a darle al CRN confianza que permitió una mayor ayuda del exterior.

En su estructura original el CRN tenía la participación del sector de cooperativas lo cual constituyó una novedad, así como también lo fue el trabajo conjunto de civiles y militares.

Sin embargo fuera del período de reconstrucción el CRN ha tenido que afrontar situaciones de identidad, actualmente sus objetivos son:

- Elevar las condiciones de vida de las comunidades afectadas por desastres naturales y por la violencia, dando respuestas ágiles y flexibles para atender esas situaciones.
- Coordinar las acciones de reconstrucción y desarrollo que ejecutan las diferentes dependencias gubernamentales.
- Promover la participación voluntaria de los sectores no-gubernamentales, entidades de servicio social y organismos que prestan ayuda internacional, determinando los aspectos y áreas de dicha participación, así como las normas dentro de las que deben operar y demás atribuciones.

(33) Miguel Angel Balcárcel. *Experiencias ... Op. Cit.*

-Organizar a la población para mejorar sus condiciones de vida en las regiones de menor desarrollo

En entrevista con la Lic. Gloria Gordillo de Pineda, Jefe del Depto. de Información del CRN me indicaba que el trabajo que el Comité realiza actualmente consiste en:

- Rector y ejecutor de programas de alimentos: alimentos por trabajo en las áreas en conflicto y áreas marginales. Alimentos para huérfanos y niños lactantes.
- Construcción de viviendas e infraestructura en áreas en conflicto y por desastres.
- Participación en los Polos de Desarrollo.

El CRN, creado por una situación especial (la reconstrucción en 1976) como un mecanismo con leyes especiales, se ha mantenido asignándole tareas que pudieran realizar otras instituciones en tiempos normales.

En relación a la reconstrucción se hace notar lo siguiente:

"Un comité de organismos voluntarios que escribió al Presidente de Guatemala, dos años después del terremoto del 4 de febrero de 1976, admitió que se habían cometido muchos errores y enumeró como los más importantes los cinco siguientes: se regaló demasiada ayuda; demasiadas de las viviendas construidas fueron sólo de emergencia; algunas organizaciones utilizaron voluntarios extranjeros en gran número; se hicieron demasiadas cosas apresuradamente y sin realizar las debidas consultas, de forma que las víctimas se convirtieron en simples espectadores de la labor realizada en lugar de ser participantes; y una gran parte de la labor realizada de reconstrucción se emprendió sin consultar previamente con el Comité de Reconstrucción del Gobierno".(65)

Lo presentado es parte de los datos que se tienen sobre la atención de desastres por terremotos en Guatemala. Refleja muy especialmente que no existe una institución única que se encargue de la atención de los desastres en sus diversos períodos. Es probable que a nivel general estemos más preparados para atender un desastre pero no hay una coordinación planificada.

(65) Norton Reggie. "Disaster and Settlements" Disaster. Volumen 4, No. 3. 1980. p. 339.

B) INUNDACIONES

Las inundaciones son otro de los fenómenos que aqueja al país, se suceden casi anualmente, aunque, las crecidas extraordinarias se dan en períodos más largos.

El trabajo realizado en cuanto a la atención ha sido coordinado básicamente por el Comité Nacional de Emergencia logrando la participación de otras instituciones. Sin embargo el trabajo no tiene una continuidad, salvo cuando vuelve a hacer crisis. Dicho trabajo consistió en:

- Rescate de los pobladores afectados por las crecidas de los ríos
- Traslado de dichos pobladores a un lugar seguro
- Provisión de vestido y alimento
- Construcción de techo mínimo en el lugar a donde han sido trasladados temporal o definitivamente.
- Traslado a su lugar de origen efectuándose las construcciones nuevas con los mismos defectos o fallas que permitieron su destrucción tanto por su localización en el terreno como por los sistemas constructivos.(66)

Podemos concluir que el trabajo que se realiza es de mitigación y de atención de las necesidades básicas.

C) LAS ERUPCIONES VOLCANICAS

En la emergencia planteada por el Volcán Pacaya en enero/87 el Comité Nacional de Emergencia en coordinación con el INSIVUMEH los Cuerpos de Bomberos y la Asociación de Radioaficionados de la Banda de 11 metros (ARBON) el siguiente trabajo:

- Rescate de afectados
- Traslado a lugares seguros
- Vivienda de emergencia
- Alimentos

Actualmente el CONE y las instituciones mencionadas han elaborado planes de evacuación pa-

(66) José Luis Gándara. *Memorias del Primer Seminario Nacional para Atención de Desastres en Guatemala*. IGA. 1984.

ra las áreas aledañas a dicho volcán y mediante reuniones con los pobladores les informan al respecto.

D) LOS DESPLAZADOS POR LA VIOLENCIA

"En cuanto a la problemática de atender a los desplazados por la violencia en el altiplano del país, se ha desarrollado por las instituciones gubernamentales un plan que cubre las etapas de emergencia y una etapa preliminar de reconstrucción".(66)

El proceso seguido ha consistido en los siguientes pasos:

- Atención médica y alimenticia de emergencia
- Provisión de albergue temporal
- Dotación de servicios básicos (letrinas, agua, alimento)
- Construcción de techo mínimo (parales de madera y lámina)
- Dotación de servicios de infraestructura y equipamiento con participación comunitaria con alimentos por trabajo
- Dotación de asistencia técnica para la producción.(66)

La atención a los desplazados por la violencia encierra características especiales, tienen que ofrecer seguridad lo cual se hace más fácil agrupándolos pero ellos no están acostumbrados a vivir así; hay que integrarlos a la vida socio-económica del país, etc. Para ello el Gobierno ha desarrollado los denominados Polos de Desarrollo que tantas opiniones encontradas a suscitado en la opinión pública.

2. CONCLUSIONES SOBRE LA ATENCION DE LOS DESASTRES EN GUATEMALA

-La coordinación de la atención de desastres en Guatemala no ha correspondido a un órgano específico, la misma ha estado a cargo de varias instituciones del Estado en las cuales el Comité Nacional de Emergencia y el Comité de Reconstrucción Nacional han jugado el principal papel como quedó evidenciado en 1976.

-Los principales protagonistas de la atención han sido además de las instituciones gubernamen-

(66) José Luis Gándara. *Memorias del Primer Seminario Nacional para Atención de Desastres en Guatemala*. IGA. 1984.

tales, la población civil, países amigos en forma directa, organizaciones intergubernamentales y las organizaciones no-gubernamentales, así como voluntarios independientes.

La falta de un plan que contemple una capacitación, a nivel general pero sobre todo poblacional, sobre atención de desastres ha provocado que estos últimos se encuentren desorientados sobre su actuación al ocurrir un desastre.

-Instituciones como el CONE no han cumplido a totalidad con lo que les manda su reglamento, sobre todo en materia de organización de la población.

-El CRN al cambiar su actuación de coordinador a ejecutor ha tenido deficiencias de administración en sus actividades asignadas mismas que pudieran ser realizadas por otras instituciones -existentes antes del terremoto de 1976 y eliminar un gran aparato estatal. Los recursos existentes podrían ser aprovechados por una institución de carácter más general en la atención de desastres.

-Fuera del terremoto de 1976, los desastres son atendidos a nivel de emergencia y su seguimiento no va más allá de un año incluyendo los provocados por la violencia.

-Algunas instituciones (CONE, INSIVUMEH) recién retoman algunas de sus obligaciones como elaboración de mapas de riesgo y planes de evacuación. La falta de un plan general impide el seguímiento de un proceso que contenga la preparación, la emergencia y la reconstrucción que ayuda-ría a eliminar situaciones como la descrita.

_____ V-CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES _____

CONCLUSIONES

1. De acuerdo al análisis sobre los desastres naturales y provocados por el hombre en Guatemala se determinó lo siguiente:

a- Los fenómenos naturales que más impacto han causado en la población son los de origen sísmico, meteorológico y topológico manifestado en mayor número a través de terremotos, erupciones volcánicas, ciclones tropicales, inundaciones y derrumbes. Al mismo tiempo se determinó que las condiciones como, por ejemplo la existencia de fallas sísmicas, de volcanes en actividad constante, de encontrarse Guatemala en una zona de desastre, considerada así por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) al relacionarla a los ciclones tropicales; de la modificación que han sufrido las cuencas de los ríos, etc., permiten asegurar que nos encontramos en una región propensa a la ocurrencia de algún fenómeno natural de este tipo, lo que hace temer el padecimiento de daños materiales y humanos.

b- En cuanto a los fenómenos provocados por el hombre este participa más en aquellos como la deforestación, la erosión y la contaminación (aire, agua, suelo y alimento) causantes de una degradación de la calidad del ambiente, que se manifiesta por ejemplo en la calidad y cantidad de agua potable y alimentos, en las constantes inundaciones, en el alto porcentaje de mortalidad infantil, etc.

En cuanto a las guerras se determinó el efecto de las mismas a través de los daños provocados por las partes en conflicto dado que el verdadero origen de los enfrentamientos es más delicado y difícilmente puede obtenerse la información correcta.

2. La atención de desastres en Guatemala se ha producido en aquellos ocasionados por terremotos, erupciones volcánicas, inundaciones y desplazados por la violencia, de la manera siguiente:

a- La atención se ha presentado en la emergencia y la reconstrucción. No es aconsejable pensar en una reconstrucción total ya que esta generalmente se inicia pero no se finaliza o no abarca todos los renglones necesarios.

b- Las instituciones que participan en la atención de desastres lo hacen de una manera aislada cada una obedeciendo sus propios lineamientos.

c- En conclusión no existe en Guatemala una planificación sistemática para la atención de desastres en la etapa previa a la ocurrencia del mismo, así mismo que no existe una coordinación en las diferentes actividades que se realizan en cuanto a la atención de desastres.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que la atención de desastres en Guatemala se complemente con un período de preparación que es previo a la ocurrencia de algún fenómeno desastrozo, mediante la planificación y ejecución de medidas que tiendan a la reducción de daños.

Para crear el marco adecuado a dicho período se recomienda realizar las actividades siguientes:

- a- La creación de un marco jurídico legal que institucionalice la atención de desastres en Guatemala. El Apéndice A presenta un modelo de proyecto de ley.
 - b- La COORDINACION, no ejecución, de las actividades de atención de desastres en el país deben de llevarse a cabo a través de una institución creada especialmente para ello; su función principal sería la de coordinar lo existente en materia de desastres y de estudiar los mecanismos para completar una adecuada atención. El apéndice B contiene un modelo de institución.
 - c- Elaboración de un Plan de Atención de Desastres para Guatemala tomando como base las directrices que para el efecto se presentan en este trabajo.
2. Se recomienda que la Facultad de Arquitectura realice una readecuación en su pensum con el propósito de incluir dentro del mismo materias de estudio sobre los desastres y su atención, debido a que muchas de las medidas que deben tomarse para la prevención, el socorro y la reconstrucción tienen relación con el campo de la arquitectura y que ya es tiempo que el arquitecto guatemalteco tome conciencia de esta realidad de su medio ambiente.

VI-PROPUESTA:

DIRECTRICES PARA LA ATENCION
DE DESASTRES EN GUATEMALA.

VI. DIRECTRICES PARA LA ATENCION DE DESASTRES EN GUATEMALA

1. INTRODUCCION

Aún a pesar de los datos sobre la pérdida de vidas humanas y el monto de los daños no se conoce suficiente sobre los desastres ocurridos en Guatemala.

Para el amanecer del día 4 de febrero de 1976 más de 23,000 personas habían perdido la vida, - una por cada 232; aproximadamente la sexta parte de la población había quedado sin casa y sin hogar (el 40% de habitantes de la capital) y el costo de la reconstrucción requeriría de la octava parte del producto nacional bruto del país.

En el resumen gráfico de los mapas No. 19, se muestra el alcance que han tenido las denominadas crecidas extraordinarias ocurridas en 1929, 1933, 1949 y 1982, el cual ha sido de más del 50% del territorio nacional. Los eventos hidrometeorológicos acaecidos en los años 1949, 1971, 1974 y 1982 reportaron costos de reconstrucción de más de 16 millones.

A estos datos estadísticos hay que sumar la ruptura del equilibrio normal de las actividades diarias de la población y el tiempo que requiere el logro del restablecimiento de las mismas, algo que podemos asegurar, nunca llega, pues la falta de desarrollo en la mayoría de las poblaciones afectadas mantiene al país en una especie de desastre perenne. Los desastres no deben pensarse únicamente en reconstruir lo destruido sino como la oportunidad de iniciar mejoras sustanciales tanto en el aspecto social como económico.

Por otro lado los datos técnicos e históricos presentados nos muestran los peligros naturales a que el territorio nacional está sujeto: terremotos, existen tres grandes fuentes claramente definidas en las que en cualquier momento puede producirse el desencadenamiento de poderosas fuerzas destructivas; inundaciones pluviales, la posición geográfica y la topografía son algunas de las causas que hacen que año con año se produzcan destructivos desbordes de ríos que afectan de terminadas comunidades y cada cierto tiempo el área afectada alcanza una gran extensión territorial; además están las erupciones volcánicas, los derrumbes, etc.

Además de ello se encuentran los fenómenos provocados por el hombre; la violencia, producto de una desestabilización social, la contaminación resultado de un rápido crecimiento demográfico y falta de conciencia sobre el tema, etc.

Todo esto nos indica que en cualquier momento podemos padecer los efectos de un fenómeno natural o provocado por el hombre.

A todo ésto hay que sumar que nosotros los humanos contribuimos a que el efecto de los desastres sea mayor. La vulnerabilidad de muchos elementos de nuestras poblaciones son el producto de la respuesta que damos a las necesidades que se nos presentan, o bien responde a intereses económicos o sociales o a falta de planes con información adecuada. La cantidad de viviendas en la periferia de la ciudad muchas de ellas casi colgadas de los barrancos, los asentamientos humanos ubicados sobre fallas geológicas, proyectos importantes como Chixoy, construidos sobre terrenos fallados, poblados de planicies proclives a inundaciones son algunos ejemplos de esta disposición humana.

Con lo expuesto anteriormente, producto de la investigación realizada, se puede concluir que el territorio guatemalteco está destinado al padecimiento de los efectos destructivos de algún de sastre sea este natural o provocado por el hombre.

Por otro lado y tan preocupante como lo anterior, es el hecho de que en Guatemala no esté debidamente organizada la atención de los daños que los mencionados desastres puedan provocar.

Actualmente tenemos un Comité Nacional de Emergencia y un Comité de Reconstrucción Nacional - como los responsables de la atención de etapas respectivas de un desastre.

Sin embargo, a parte de que ambos no han logrado una efectividad deseable, no se puede actuar aisladamente, sino la atención debe ser global que coordine todas las acciones (preparación, emergencia y reconstrucción) propias de los desastres.

Sabemos que no hay manera de eliminar las posibilidades de ocurrencia de un desastre, pero estamos seguros que una adecuada preparación ayuda a reducir los daños probables y ahí se marca el inicio de la necesidad de un plan de atención de desastres, cuya efectividad quedará demostrada en las etapas de emergencia.

Son los lineamientos generales de un plan de esta naturaleza los que se presentan en este trabajo, que incluye la propuesta de un ente institucional de carácter nacional encargado de la - coordinación de la atención de desastre.

Se trata de proponer un ente coordinador, no ejecutor, que utilice para la ejecución otras organizaciones institucionales, privadas y no-gubernamentales.

Por último diremos que esta propuesta va dirigida a todas aquellas personas cuya responsabilidad las conduce a preocuparse sobre el tema que se trata tanto en nuestro país como fuera de - él.

2. DIRECTRICES PARA UN PLAN DE ATENCION DE DESASTRES

La finalidad esencial de las directrices es ayudar a la comunidad a adoptar las primeras medidas coordinadas para prevenir o, al menos, mitigar los desastres. En el último decenio la opinión nacional se ha sentido cada vez más alarmada por los desastres que tienden a hacerse más destructivos debido en mayor grado a las concentraciones cada vez mayores de población.

El objetivo de un plan debe ser fomentar la prevención, el control y la predicción de los desastres. Básicamente sus actividades deben de estar fundamentadas en tres aspectos fundamentales:

1- LOS DESASTRES CONSTITUYEN UN IMPORTANTE PROBLEMA DE DESARROLLO PARA EL PAIS AFECTADO

Aunque los datos estadísticos detallados sobre los daños causados por desastre son todavía escasos, se sabe que esos daños son muy superiores a la suma total de asistencia. Por citar un ejemplo, la oficina de México de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) de las Naciones Unidas estimó que en los cinco países del Mercado Común Centroamericano los daños causados por desastres representaron por término medio, el 2.3% del producto interno bruto en el período quinquenal 1960-1974. Como los países integrantes tienen también una tasa de crecimiento de la población del 3% anual, para evitar la disminución de su tasa de crecimiento económico o permanecer a un nivel estático de desarrollo tiene que lograr una tasa de crecimiento de un 5% aproximadamente. Muy pocos países alcanzan esa tasa. Este hecho indica claramente que los desastres deben considerarse como un problema de desarrollo económico y que, lo mismo que todos los problemas de esa clase, deben de resolverse de forma sistemática mediante una acción concertada que comience en el nivel de la planificación nacional.

2- LA MAYORIA DE LOS DESASTRES PUEDEN PREVENIRSE

Casi todos los fenómenos que pueden causar desastres tienen un rasgo común: aunque en la etapa actual de los conocimientos científicos quizá no se pueda predecir cuando ocurrirán (excepto con unas horas de antelación en algunos casos) a menudo se puede predecir donde es más probable que suceda por ejemplo en planicies de inundación, zonas sísmicas o pasillos de aludes, etc. Basados en esta conclusión pueden considerarse la ubicación de las actividades humanas. Puede elegirse entre un emplazamiento peligroso y otro menos peligroso. Esta elección puede fomentarse incluso imponerse mediante medidas cuyo costo puede ser bajo si se adoptan a tiempo. Ejemplos de estas medidas serían: La aprobación y aplicación de disposiciones legales sobre planificación urbana y rural y de reglamentos de zonificación basados en estudios de vulnerabilidad. La clave para garantizar la mejor elección posible es incluir en los proyectos de desarrollo un análisis de vulnerabilidad de la región afectada.

3- LAS MEDIDAS PREVENTIVAS MAS ESENCIALES SON TAMBIEN LAS MENOS COSTOSAS

Mientras que el gasto que representa un estudio de vulnerabilidad puede resultar bajo en relación al costo del proyecto, el efecto multiplicador de una medida preventiva es enorme tanto en vidas como en daños como desde el punto de vista de la asistencia destinada al socorro y la reconstrucción. Esta estrategia resulta especialmente justificable en unos momentos en que la mayoría de los países en desarrollo propensos a desastres están experimentando una rápida expansión demográfica y urbanística. Los errores cometidos ahora serán tanto más costosos de corregir más adelante. Las inversiones masivas necesarias para desarrollar la infraestructura de asentamientos humanos pueden salvaguardarse mediante una planificación y una prevención basada en análisis de vulnerabilidad.

Hay que mencionar también el papel que pueden desempeñar la divulgación de información, la capacitación, la alerta para prevención de desastres y la preparación de las comunidades. La educación del público puede comenzar en la escuela primaria (simulacros) y extenderse a muchas categorías profesionales calificadas y no calificadas. La aplicación de políticas, planes y medidas de prevención puede facilitarse considerablemente por medio de disposiciones legales. Los gobiernos deben asumir mayor iniciativa en esa legislación en materia de prevención, especialmente en lo que se refiere al aprovechamiento de la tierra y a otros aspectos de la planificación física y de la construcción relacionados con la ubicación. Uno de los problemas primordiales de la prevención de desastres es el que se refiere a la planificación, construcción y administración de asentamientos humanos.

Basado en estas consideraciones presento las directrices siguientes para la elaboración de un Plan de Atención de Desastres.

CONTENIDO BASICO DEL PLAN

- 1- Evaluación de recursos existentes
 - 2- Lineamientos de operaciones y ejecución del programa de protección civil
 - 3- Seguimiento y evaluación del trabajo desarrollado
- 1- Evaluación de recursos existentes en el país:
 - a- Creación de un centro de documentación e información
 - b- Inventario de recursos humanos necesarios para colaborar en su especialidad
 - c- Inventario de instituciones nacionales e internacionales que puedan colaborar en caso de emergencia
 - d- Inventario de maquinaria y equipo existente en el país de posible utilización en un desastre.

- e- Inventario de edificios públicos y privados existentes en el país de posible utilización en un desastre.
- f- Inventario de los medios de comunicación. Radio, prensa y televisión, así como también de las organizaciones de radioaficionados.

2- Lineamientos de Operaciones y Ejecución del Programa de Protección Civil:

a- Organización de los recursos existentes en el país.

Esta actividad se realizará después de haber efectuado el inventario de los recursos disponibles con el objeto de emplearlos en los planes de protección civil.

b- Planes de coordinación institucional:

Actividad que comprende la legalización interinstitucional para planes de contingencia. La actividad de atención de desastres debe estar comprendida dentro de un marco legal que le permita fluidez en su accionar.

c- Planificación de planes de contingencia:

Comprende las siguientes actividades:

- c-1 Evaluación de riesgos
- c-2 Elaboración de manuales técnicos
- c-3 Capacitación humana y educación comunitaria
- c-4 Reglamentación de normas para prevención de desastres
- c-5 Financiación de la vivienda

c-1 Evaluación de riesgos:

Se propone un estudio y reconocimiento de todos los posibles riesgos y peligros latentes determinando así los grados de vulnerabilidad. En primer lugar se trabajará en los riesgos ya existentes y luego mediante un análisis se determinarán las zonas de amenaza con el fin de no crear más riesgos.

c-2 Elaboración de manuales técnicos:

Comprende el diseño de manuales para prevenir desastres naturales o creados por el hombre (terremotos, inundaciones, guerras, etc.).

c-3 Capacitación y educación comunitaria:

Abarcará la formación de los recursos humanos a diferentes niveles, así:

- c-3-1 Cuerpos de protección civil: Comité Nacional de Emergencia, Comité de Reconstrucción Nacional, Bomberos, Policías, Ejército.
- c-3-2 Cuerpos especializados de la protección civil como: Radioaficionados, Aeronáutica Civil, Instituciones del Estado, etc.
- c-3-3 Agrupaciones voluntarias de carácter humanitario. Instituciones no gubernamentales nacionales e internacionales.
- c-3-4 Profesionales y técnicos
- c-3-5 La población en general.

c-4 Elaboración de normas para prevención de desastres:

Esta actividad comprende:

- c-4-1 Normas de construcción para edificaciones en seguridad contra incendios, sismos y otros. Estas deben basarse en análisis de peligros, riesgos y vulnerabilidad y aplicarse extensivamente en todo el territorio nacional.
- c-4-2 Planificación de asentamientos humanos. Entre los factores que se podrían considerar tenemos:
 - Disponibilidad de tierra segura a un costo que la comunidad pueda soportar.
 - La proximidad a los empleos y los servicios sociales.
 - La facilitación de servicios a nivel de la comunidad.
 - Servicios para la construcción.
 - Alguna forma de asistencia en materia de vivienda local, por ejemplo: suministro de materiales, facilitación de subvenciones y préstamos, etc.
- c-4-3 Normas para prevenir daños en la salud.
- c-4-4 Estudio de factibilidad económica para el empleo de recursos.

c-4-5 Normas para proteger el patrimonio cultural.

c-4-6 Normas para la legalización de tierras utilizables en contingencias.

c-4-7 Normas para ejecución de simulacros en centros como: centros de estudio, fábricas, edificios públicos y privados, etc.

c-5 Financiación de la vivienda:

En los programas de alojamiento después de un desastre uno de los renglones más importantes es su sistema de financiamiento. Las donaciones directas en efectivo son sólo eficaces a corto plazo y pueden crear una relación de dependencia sobre el superviviente y los grupos de asistencia. Resulta mucho más ventajoso tanto para las personas como para la comunidad participar en sus propios programas de alojamiento, principalmente en la reconstrucción de carácter permanente.

3- Seguimiento y evaluación del trabajo:

Comprenderá el análisis del trabajo desarrollado a corto, mediano y largo plazo con el fin de darle un seguimiento al plan.

Finalmente se recomienda que un plan se considere como un proceso y requerirá de una actualización constante. Por otro lado se recomienda que el plan sea elaborado por un equipo multidisciplinario integrado por elementos que provengan de las diferentes organizaciones relacionadas con la atención de desastres.

3. APENDICE "A"

PROPUESTA DE LEY PARA LA ATENCION DE DESASTRES EN GUATEMALA

CONSIDERANDO:

Que los fenómenos de origen natural y los provocados por el hombre en Guatemala han sido causantes de - verdaderos desastres en efectos destructivos en la vida y bienes de los guatemaltecos incidiendo de manera directa en el desarrollo social y económico del país mermando dicho desarrollo y que la mayoría de dichos fenómenos, sobre todo los de origen natural, pueden considerarse inevitables.

CONSIDERANDO:

Que en ausencia de un marco jurídico-institucional que permita normar, asesorar, coordinar y aplicar una política nacional y las acciones tendientes a reducir los efectos dañinos por causa de desastres originados en fenómenos naturales o provocados por el hombre en la vida y bienes de los guatemaltecos, se hace necesario emitir el correspondiente instrumento legal especial y crear una entidad específica para el logro de dichos propósitos.

CONSIDERANDO:

Que es deber del Estado proteger la vida humana, asegurando a los habitantes del país las condiciones - propias para el desenvolvimiento de las normales actividades de desarrollo y subsistencia, así como pre ver en lo posible las consecuencias que puedan derivarse de los fenómenos naturales o provocados por el hombre.

POR TANTO:

En uso de las facultades que le confieren los artículos 157 y 171 inciso (a) de la Constitución Política de la República de Guatemala.

DECRETA:

La siguiente: "Ley para la atención de los desastres causados por fenómenos naturales y provocados por el hombre en Guatemala".

TITULO I

Objetivos generales y ámbito de aplicación de la ley.

CAPITULO I

ARTICULO I. El estado, las entidades públicas y privadas, las organizaciones no-gubernamentales y todos los habitantes del territorio nacional, propiciarán los medios adecuados para integrar a sus programas de desarrollo social, económico, científico y tecnológico aquellas medidas que conduzcan a la atención de desastres originados por fenómenos naturales y provocados por el hombre.

ARTICULO II. La aplicación de la presente ley y sus reglamentos compete al organismo Ejecutivo para lo que deberá establecerse los mecanismos y medios adecuados a través de un ente institucional capacitado y organizado para el efecto.

ARTICULO III. Los recursos técnicos y financieros que requiera el cumplimiento de la presente ley deberá ser proporcionados por el Estado.

ARTICULO IV. Para el cumplimiento de la presente ley el Estado queda facultado para requerir de todas las personas individuales y jurídicas todo aquello que sea necesario al desarrollo de las actividades propias de la atención de desastres.

ARTICULO V. El Estado velará porque la planificación del desarrollo nacional sea compatible con la necesidad de proteger y conservar la vida y bienes de los guatemaltecos en función de salvaguardarlos de los efectos dañinos de desastres naturales y provocados.

CAPITULO II

ARTICULO VI. La presente ley tiene como objeto velar porque los efectos de desastres causados por fenómenos naturales y provocados por el hombre se reduzcan en la medida de una adecuada preparación que conduzca a una atención planificada de los mismos tanto para la emergencia como para la reconstrucción.

ARTICULO VII. Son objetivos específicos de la ley, los siguientes:

- a- La protección de la población guatemalteca de los efectos de desastres de origen natural o provocados por el hombre.
- b- Orientar los sistemas educativos y culturales hacia la formación y capacitación en todos los niveles para crear una conciencia en la población sobre la necesidad de una preparación adecuada en asuntos derivados de la atención de desastres.
- c- El diseño de una política sobre la atención de desastres congruente con la realidad guatemalteca.

- d- La búsqueda de tecnologías adecuadas para reconocer los medios que permitan la información correspondiente sobre riesgos y su manera de evitarlos.
- e- Elaboración de políticas sobre el uso de la tierra en casos de contingencia.
- f- Cualquier otra actividad que se considere necesaria para el logro de la presente ley.

TITULO II
DE LAS ETAPAS DE ATENCION
CAPITULO UNICO.

ARTICULO VIII. Deberá de considerarse que la atención de desastres contempla una etapa de preparación o prevención y una etapa de acción de la que se derivan etapas específicas de acuerdo a la naturaleza del desastre.

ARTICULO IX. Se considera la etapa de preparación o prevención como el tiempo anterior al desastre y en el cual se llevará a cabo la planificación y ejecución de programas tendientes a disminuir los riesgos por desastres; por lo tanto el Estado emitirá los reglamentos correspondientes y dictará las disposiciones que sean necesarias para:

- a- Promover la capacitación de la comunidad sobre riesgos y su forma de evitarlos.
- b- Elaboración de planes de coordinación institucional.
- c- Organización de los recursos humanos y materiales públicos y privados del país en vista de la atención de desastres.
- d- Planificación de programas de contingencia como evaluación de riesgos mediante estudios de riesgos sísmológico, vulcanológico e hidrometeorológico; elaboración de manuales técnicos, capacitación humana, educación comunitaria y reglamentación de normas.
- e- Elaboración de formas de evaluación de la atención de desastres.
- f- Planificación de mecanismos adecuados para el aprovechamiento de recursos provenientes del exterior.

ARTICULO X. La etapa de acción será aquella en la cual se atiende a la población de acuerdo a los daños sufridos en sus vidas y en sus bienes dependiendo del origen del desastre, esta etapa concluirá cuando se de por terminada la reconstrucción.

TITULO III
DE LOS MEDIOS DE ATENCION
CAPITULO UNICO

ARTICULO XI. Tanto la preparación o prevención como la acción deberán ser atendidas a través de los Consejos de Desarrollo Urbano y Rural en cuanto a la ejecución de los programas planificados sin embargo - el Estado deberá integrar un ente institucional para que planifique y coordine el trabajo a realizar.

ARTICULO XII. La institución creada por el Estado deberá depender directamente del Organismo Ejecutivo.

ARTICULO XIII. A la institución que el Estado cree se integrarán todas las instituciones y sus recursos que en la actualidad tienen la función específica de la atención de desastres.

TITULO IV
INFRACCIONES.
CAPITULO UNICO.

ARTICULO XIV. Toda acción u omisión que contravenga las disposiciones de la presente ley, afectando de manera negativa a la población, se considerará como infracción y se sancionará a los responsables conforme lo señale la ley.

TITULO V
DISPOSICIONES TRANSITORIAS Y DEROGATORIAS
CAPITULO I

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

ARTICULO XV. El estado deberá establecer los mecanismos adecuados para el cumplimiento de lo establecido en esta ley en tanto se crea la entidad correspondiente.

CAPITULO II

DISPOSICIONES DEROGATORIAS

ARTICULO XVI. Se derogan las leyes y disposiciones que se opongan a la presente ley.

ARTICULO XVII. La presente ley entrará en vigor a los ocho días de su publicación en el Diario Oficial.

PASE AL ORGANISMO EJECUTIVO PARA SU PUBLICACION Y CUMPLIMIENTO

4. APENDICE "B"

PROPUESTA PARA LA CREACION DEL CONSEJO NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

1- PARAMETROS BASICOS

El planteamiento de la propuesta del Consejo Nacional de Protección Civil se basa en los parámetros siguientes:

- a-1-1 El aprovechamiento de lo existente relacionado con la atención de desastres a nivel institucional.
- a-1-2 Lograr que el Consejo de Protección Civil encaje dentro del aparato estatal de tal manera evitar la creación de un gran número de oficinas y también que caiga dentro de la rigidez burocrática propia del quehacer del Estado.
- a-1-3 Lograr la participación de un equipo multidisciplinario proveniente de los diferentes sectores interesados en la atención de desastres.

2- ORGANIZACION DEL CONSEJO NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

Con el fin de lograr una mayor efectividad se propone que el Consejo Nacional de Protección Civil, como la entidad responsable de la COORDINACION de la atención de desastres en Guatemala, esté adscrita a la Presidencia de la República y su presidente será el Presidente del Organismo Ejecutivo.

Esta propuesta se basa en que este nexo ha sido el que ha permitido a instituciones como el Comité Nacional de Emergencia, el Comité de Reconstrucción Nacional y a las Coordinadoras Inter-institucionales flexibilidad en la toma de decisiones y en su ejecución. Por otro lado tanto el CONE como el CRN serán absorbidos por el Consejo de Protección Civil de acuerdo a esta propuesta.

Por otro lado la ejecución de las actividades relativas a la atención de desastres será a través de los Consejos de Desarrollo de donde la mayoría de los recursos y medios provendrán de éstos.

Sin embargo el Consejo de Protección Civil contará con su propia organización, así:

- a-2-1 Un Coordinador General
- a-2-2 Una Junta General
- a-2-3 Una Unidad de Planificación, y
- a-2-4 Areas de Preparación, Emergencia y Reconstrucción

3. INTEGRACION DEL CONSEJO NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

El Consejo se integra de la manera siguiente:

- a-3-1 El Presidente del Consejo será el Presidente del Organismo Ejecutivo
- a-3-2 El Coordinador General será un profesional o técnico especializado en la materia y será nombrado por el Presidente de la República.
- a-3-3 La Junta General estará integrada por once miembros del sector público y del privado. Con titular y suplente, así:
 - Ministro de Finanzas
 - Ministro de Salud
 - Ministro de Educación
 - Ministro de la Defensa
 - Ministro de Desarrollo Urbano y Rural
 - Ministro de Comunicaciones
 - Ministro de Gobernación
 - Un representante del Comité de Asociaciones Agrícolas, Industriales y Financieras
 - Un representante de las organizaciones no-gubernamentales
 - Un representante del movimiento cooperativista
 - Un representante de la Asociación de Periodistas de Guatemala
- a-3-4 La Unidad de Planificación se integra con personal técnico especializado en diferentes áreas, así:
 - Area de Operaciones: integrada por especialistas en logística y seguridad.
 - Area Tecnológica: integrada por especialistas afines tales como arquitectura, ingeniería, -agronomía, vulcanología, sismología, etc.
 - Area de Salud: integrada por especialistas en disciplinas afines tales como medicina, odontología, veterinaria, química, farmacia, etc.
 - Area Económica: integrada por especialistas afines tales como economía, administración de empresas, etc.
 - Area Social: integrada por especialistas en disciplinas de humanidades y leyes.
- a-3-5 Las áreas de preparación, emergencia y reconstrucción se integrarán con personal especializado en cada una de ellas.

4. FUNCIONES DEL CONSEJO NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

- a-4-1 Será el órgano específico que se encargue de coordinar todo lo relacionado con la atención - de desastres en Guatemala, desde el período de preparación, previo a la ocurrencia del desastre, la emergencia, rehabilitación y la reconstrucción.
- a-4-2 En tiempos de calma deberá preocuparse por la elaboración de programas que tiendan a lograr entre la población en general un estado de preparación que contribuya a reducir los daños posibles por el desastre y también coordinará la ejecución de los mismos.
- a-4-3 Durante y posterior a la ocurrencia de un desastre deberá coordinar todas las acciones destinadas a la atención de los efectos del mismo, debiendo contar para ello con los mecanismos legales que le permitan realizar un trabajo adecuado a las necesidades que se presenten.
- a-4-4 En la medida que es COORDINADOR, su efectividad dependerá de la respuesta de las instituciones gubernamentales y no gubernamentales involucradas en la acción.
- a-4-5 Básicamente las actividades del Consejo Nacional de Protección Civil se desarrollarán utilizando un canal de comunicación hacia la población y será a través de los Consejos de Desarrollo debido a la naturaleza organizativa de los mismos.

El canal de comunicación mencionado funcionará de la siguiente manera:

Primero: Cuando ocurre un desastre el Consejo de Protección Civil coordina las acciones a realizar para la atención del desastre y los Consejos de Desarrollo ejecutan dichas acciones, en este momento ambas entidades se fusionan para la atención de la población. Esta relación especial termina cuando concluye la reconstrucción y las actividades pueden continuar dentro del desarrollo normal del país.

Segundo: La actividad que el Consejo Nacional de Protección Civil realiza en tiempos de calma es la preparación para una mejor atención de desastres. Dicha preparación se llevará a cabo mediante una serie de acciones, así:

- Organización de los recursos humanos y materiales disponibles y planificación de las medidas necesarias a la atención de la emergencia y la reconstrucción.
- Elaboración de planes de evaluación de la atención de los desastres.
- Capacitación comunal sobre riesgos y su forma de evitarlos.

La mayoría de las actividades descritas se llevarán a cabo a través de los Consejos de Desarrollo - por su función institucional y su contacto con la población.

5. FUNCIONES DE LOS INTEGRANTES DEL CONSEJO NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

a-5-1 Funciones del Coordinador General:

- Asesorar al Ejecutivo en todos aquellos asuntos relacionados con la atención de desastres - en Guatemala.
- Presentar al Ejecutivo para su aprobación la política de atención de desastres en el país.
- Presidir la Junta Directiva cuando no lo haga el Presidente del Consejo.
- Coordinar con base en los dictámenes y recomendaciones de la Junta Directiva a los Ministerios de Estado, dependencias autónomas, semiautónomas y descentralizadas, municipales, organizaciones no gubernamentales y sector privado, todas las acciones relacionadas con la atención de desastres.
- Promover y coordinar la cooperación internacional, técnica y financiera para todas las etapas del desastre pero sobre todo en la emergencia y reconstrucción.
- Los demás que establezca el reglamento interno del Consejo.

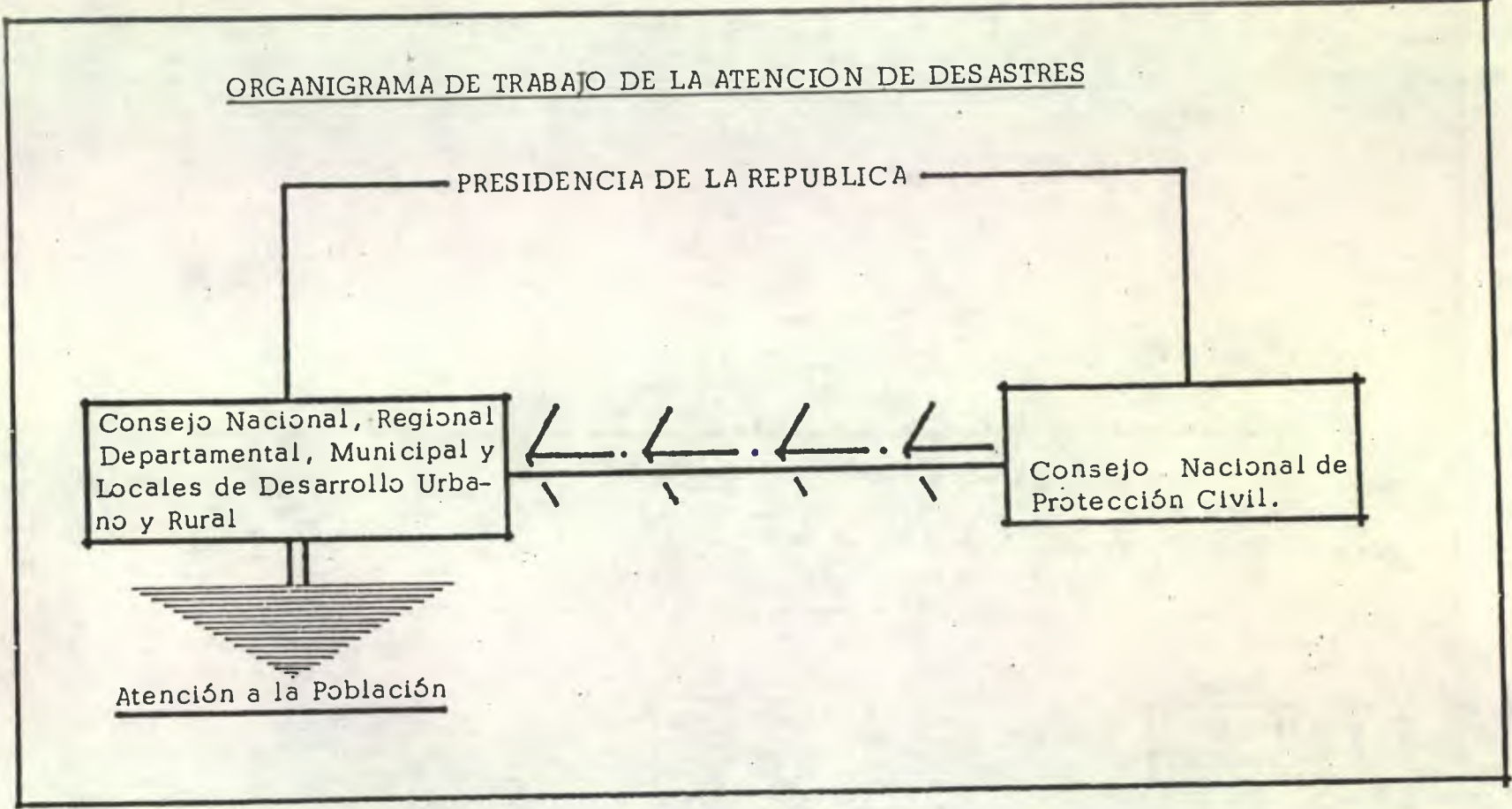
a-5-2 Funciones de la Junta Directiva:

- Formular la política relativa a la atención de desastres en el país.
- Asesorar, supervisar, recomendar y dictaminar sobre todas las acciones para la aplicación - de la política nacional para atención de desastres.
- Recomendar estudios, obras y trabajos, así como la implementación de medidas que sean necesarias para prevenir riesgos por desastres.
- Hacer las recomendaciones pertinentes para que los proyectos de ingeniería civil, planificación de asentamientos humanos y obras físicas de desarrollo contemplen las consideraciones sobre riesgos provenientes de fuerzas naturales como sismos, inundaciones, erupciones volcánicas y derrumbes.

- Asesorar a las instituciones públicas y privadas sobre las actividades y programas que conciernen a la reducción de riesgos mediante una preparación en el campo de la atención de de sastres, tales como: simulacros, zonas de seguridad, etc.
- Promover la educación sobre atención de desastres en los sistemas educativos, informativos y culturales a fin de crear y fomentar una conciencia sobre desastres.
- Recabar, centralizar y analizar toda información inherente a la atención de desastres.
- Localizar, clasificar y ordenar en forma sistemática por medio de un registro las zonas en donde exista riesgo y determinar el grado de vulnerabilidad.
- Promover la formación de recursos humanos calificados para la atención de los desastres a - diferentes niveles:
 - En cuerpos de protección civil: bomberos, policías, ejército, etc.
 - En cuerpos especializados en la protección civil: radioaficionados, aeronáutica civil, instituciones del Estado, etc.
 - En agrupaciones voluntarias de carácter humanitario: instituciones no gubernamentales nacio nales e internacionales.
 - La población en general.
- Promover la elaboración de recomendaciones relativas a su relación con otras instituciones que trabajen en campos afines como por ejemplo: la Comisión del Medio Ambiente.
- Otras funciones que le asigne la ley o su reglamento interno.

a-5-3 La función principal de la Unidad de Planificación es brindar el asesoramiento necesario en las diferentes áreas del Consejo Nacional de Protección Civil.

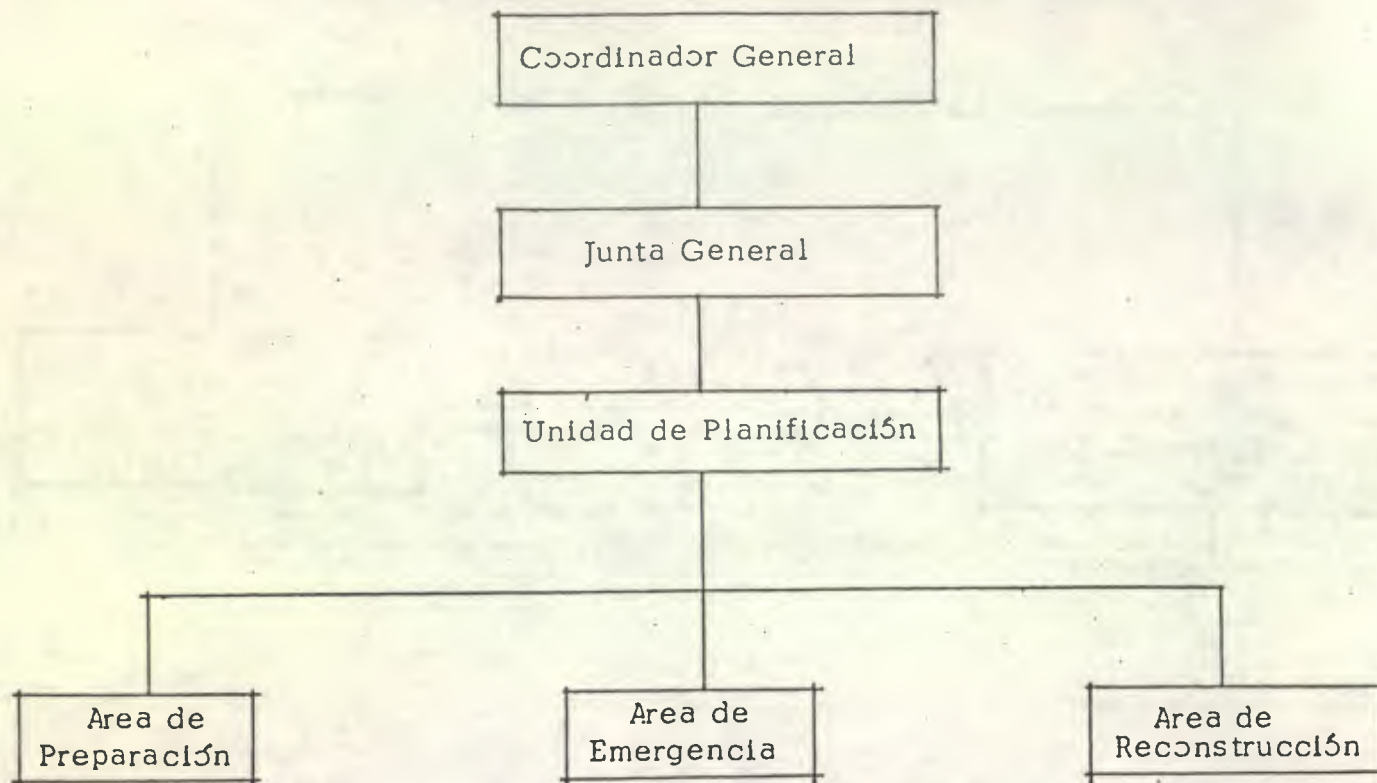
Los miembros de esta unidad son nombrados por el Coordinador General entre profesionales o - técnicos guatemaltecos.



ESTA RELACION SE DA EN EL SENTIDO DE QUE EL CNPC ES PLANIFICADOR Y COORDINADOR MIENTRAS QUE LOS CONSEJOS SON EJECUTORES.

CONSEJO NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

232-



VII-BIBLIOGRAFIA

VII. BIBLIOGRAFIA

- (1) Ian Davis. Arquitectura de Emergencia Editorial Gustavo Gilli, S.A. Barcelona, 1980.
- (2) Felipe Pardinás. Metodología y técnicas de investigación en Ciencias Sociales. Editorial Siglo XXI. 1980.
- (3) Arq. Hermes Marroquín, Arq. José Luis Gándara. "La Vivienda Popular en Guatemala. Antes y Después del Terremoto de 1976. Editorial Universitaria de Guatemala 1982. Tomos I y II.
- (4) Bustamante Dávila. "Seminario sobre Ingeniería Sanitaria en Situaciones de Desastre" Lima. Ministerio de Salud, 1974.
- (5) "Evaluación de Crecidas en la República de Guatemala". Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas. Instituto Geográfico Nacional, USAC. Facultad de Ingeniería. 1977.
- (6) Diccionario Enciclopédico Ilustrado Sopena. Volumen 5.
- (7) Enciclopedia "Mis Primeros Conocimientos". Editorial Cumbre. 1979.
- (8) "Enciclopedia de Ciencias Naturales". Volumen 6. Editorial Bruguera. 1976.
- (9) Diccionario Enciclopédico Ilustrado Sopena, Volumen I.
- (10) "Evaluación de Sequías en la República de Guatemala". Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas, Instituto Geográfico Nacional, USAC, Fac. de Ingeniería, Septiembre 1977.
- (11) "Evaluación Cuantitativa de Riesgos de Desastres por Ciclones Tropicales en la República de Guatemala". 1977. M.C.O.P. INSIVUMEH Secc. de Hidrología Aplicada.
- (12) "Preparativos en Ingeniería Sanitaria y Ambiental para Situaciones de Desastres". Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala, octubre de 1982.
- (13) M. Unchener Ruckversicherungs Gesellschaft. "Guatemala 76" Terremoto de la Placa del Caribe. República Federal Alemania 1976.
- (14) Enciclopedia de Ciencias Naturales Bruguera. V. 12.

- (15) Ing. Eddie Hardie Sánchez Benett. "Sistemas usados para estudiar y minimizar los riesgos de fenómenos terráqueos". Memorias del Primer Seminario Nacional para Atención de Desastres. 1984.
- (16) Diccionario Geográfico de Guatemala. Tomo I. Dirección General de Cartografía Tipografía Nacional de Guatemala. 1961.
- (17) Lic. Tom Lent. "El Papel de las Organizaciones no gubernamentales. "Memorias del Primer Seminario Nacional para la Atención de Desastres en Guatemala". IGA. 1984. Guatemala.
- (18) Juan Rodríguez, escribano. Relación tomada del folleto "De como el Periodismo de América se inicia en Guatemala" de Carlos Alfredo Chamier, Costa Amic México, D.F. 1968.
- (19) Dr. Luis Alberto Ferraté y Evelyn Klussman . "Terremoto y Escodio" Memorias del Simposio Internacional del Terremoto del 4/2/76 en Guatemala y el Proceso de Reconstrucción. Guatemala 1978.
- (20) Diccionario Enciclopédico Ilustrado Vol. 2.
- (21) "Marco Tectónico de la Región del Caribe". Gabriel Dengo. Memorias del Simposio Internacional sobre el Terremoto de Guatemala del 4 de febrero de 1976 y el Proceso de Reconstrucción 1978.
- (22) Mittak. W. L. "Estimación de la Deforestación y de la Reforestación necesaria". UNDP/FAO. Gua/72/006. Documento de Trabajo No. 101,975, Guatemala.
- (23) José E. Asturias Rudeke. Discurso de Inauguración del Simposio Internacional sobre el Terremoto de Guatemala del 4 de febrero de 1976 y el Proceso de Reconstrucción celebrado en 1978.
- (24) José Vassaux P. Ing. "50 años de Sismología en Guatemala". Observatorio Nacional de Guatemala. Guatemala C.A. 1976.
- (25) Agustín Gómez Carrillo. "Historia de América Central". Revista Cultural del Ejército. Guatemala, 30 de junio de 1976.
- (26) Ernesto Chinchilla Aguilar. "Historia del Arte en Guatemala". Editorial José de Pineda Ibarra. 1965.
- (27) George Plafker "Importancia Tectónica de los Fallamientos de Superficie relacionados con el Terremoto de Guatemala el 4 de febrero de 1976". Simposio Internacional sobre el Terremoto del 4 de febrero de 1976, en Guatemala y el proceso de reconstrucción. 1978.

- (28) H. M. Rivera E. "Plan de Emergencia". Memorias del Simposio Internacional sobre el Terremoto del 4 de febrero de 1976 en Guatemala y Proceso de Reconstrucción. Mayo 1978.
- (29) Diario El Gráfico. 29 de septiembre de 1986.
- (30) Diario El Gráfico. 25 de febrero de 1987.
- (31) Diario El Gráfico. 27 de febrero de 1987.
- (32) OPS/OMS. Informe sobre la visita a Guatemala del Ingeniero Ricardo Haddad, 4 de octubre de 1973.
- (33) M. A. Balcárcel. "Experiencia sobre Aspectos Legales. El Papel del Comité de Reconstrucción Nacional". Primer Seminario Nacional sobre Atención de Desastres en Guatemala. Febrero de 1984.
- (34) Ponencia de la Unidad de Desarrollo Urbano y Vivienda (UDURV) de la Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica en el Simposio Internacional sobre el Terremoto del 4 de febrero de 1976 en Guatemala y el Proceso de Reconstrucción en mayo de 1978.
- (35) "El Alojamiento después de los Desastres". Oficina del Coordinador de las Naciones Unidas para el Socorro en casos de desastres UNDR0. Naciones Unidas, Nueva York. 1984.
- (36) Borschain, Ro, Retter L. and Pearson, D. Behavior. Efects of Moderated Lead Exposure in Childrens and Animal Models Crit. Rev. Toxicol. 8: Issae 1 and 2. 1980.
- (37) Narración del Periodista Víctor Manuel Díaz en la Revista Cultural del Ejército 30 de junio de 1976. Guatemala.
- (38) Reporte del Diario El Gráfico del 6 de junio de 1985.
- (39) Humberto Fuentes Soria. "El Papel del CONE y su Reglamento". Memorias del Primer Seminario Nacional sobre Atención de Desastres. Guatemala, febrero de 1985.
- (40) "Guatemala; Evaluación y Proyección de la Población por sexo y edad. 1950-2025". Dirección General de Estadística CELADE, agosto de 1983. Inédito.
- (41) Héctor Monzón Despang. Informe No. 2 al Instituto Nacional de Electrificación (INDE). 1984.
- (42) "Guatemala" Revista Cultural del Ejército, Volúmenes 4 - 5 - 30/6/76.

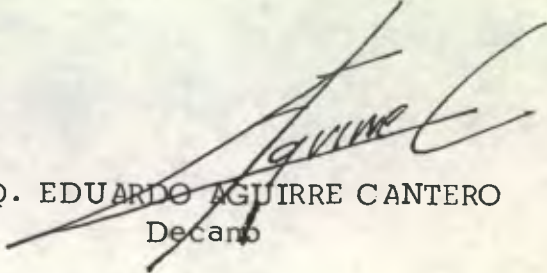
- (43) Jorge Rubén Barrientos, Ing. "Inundaciones" Primer Seminario Nacional sobre Atención de Desastres. Feb. 1984.
- (44) Edwin L. Harp y Gerald F. Wicworek y Raymond C. Wilson. "Derrumbamientos por inducción de Terremotos a partir del Terremoto del 4 de febrero de 1976 en Guatemala y sus aplicaciones para la reducción de riesgos sísmicos". Tomo I. Simposio Internacional sobre el Terremoto de Guatemala, del 4 de febrero de 1976 y el Proceso de Reconstrucción. Guatemala 1978.
- (45) Mario Alberto Carrera. "La Destrucción de las Masas" Diario El Gráfico del 12/9/85.
- (46) Diario El Gráfico del 30 de junio de 1985.
- (47) Diario El Gráfico del 12 de julio de 1985.
- (48) Manuel Osorio. Diccionario de Ciencias Jurídicas, Políticas y Sociales.
- (49) Enciclopedia Ilustrada Cumbre. Volúmen 6.
- (50) "Noticias del PNUMA" Enero 1,985. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
- (51) Martha Pilón de Pacheco. "La Catástrofe de Bophal, India, podría suceder en Centro América" Prensa Libre del 5 de marzo de 1985.
- (52) Guillermo Guzmán Chinchilla. Ing. "La Contaminación causa de los Desastres que ocasionan contaminación". "Primer Seminario sobre Atención de Desastres en Guatemala". Febrero de 1984.
- (53) La Mont G. Cole. "Una carrera por la supervivencia" Revista Population Bulletin. Mayo 1980.
- (54) Hanlon, J.J. "Salud, los valores y el ambiente del hombre" Contaminación Ambiental. Discusiones Técnicas XX Reunión de Consejo Directivo de la OPS (1 de octubre de 1971) Publicación Científica No. 244 OPS/OMS. Washington D.C. (1972).
- (55) "Problemas del Medio Humano". Informe del Director General de la OMS a la 24ava. Asamblea Mundial de la Salud (Ginebra, 4-20 mayo de 1974).
- (56) Mundo 2,002. Enciclopedia Básica. Volumen 10. Editorial Everest 1975.
- (57) Diario El Gráfico. Marzo 24/85.

- (58) "Perfil Ambiental de la República de Guatemala". 3 tomos. Instituto de Ciencias Ambientales y Tecnología Agrícola (ICATA) URL/AID. Guatemala, noviembre de 1984.
- (59) Suplemento Diseño y Construcción. Diario El Gráfico. 13 de julio de 1985.
- (60) L. Ferraté. Tree Troubles, 1978.
- (61) Enciclopedia Ilustrada Temática Super. Editorial Surpapel. 1976.
- (62) Diario El Gráfico. Reporte Especial del 23 de junio de 1985.
- (63) Revista VISION. Batalla Contra las Armas. 20/5/85.
- (64) "La Contaminación Ambiental en Guatemala". Trabajo presentado al X Seminario Centroamericano de Ingeniería Sanitaria, San Salvador, El Salvador, C.A., noviembre 22-27 de 1975. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social División de Saneamiento Ambiental.
- (65) Norton Reggie, "Disaster and Settlements". Disaster, Volumen 4, No. 3. 1980. p. 339.
- (66) José Luis Gándara Arq. Memorias del Primer Seminario Nacional para Atención de Desastres en Guatemala. IGA. 1984.
- (67) Michael Donley. Dr. "Standares de Calidad Ambiental y Revisión Legislativa de la Autoridad Ambiental. Ciudad de Guatemala, 1972". Municipalidad de Guatemala. Universidad de Oregón. Guatemala octubre de 1973.
- (68) Olszyna - Marzys, A. E. Campos M. de Taghi Farvor, M. Thomás. "Residuos de Plaguicidas clorados en la leche humana en Guatemala". Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana, Washington, D.C. febrero de 1973.
- (69) Prensa Libre, 11 de julio de 1979.
- (70) Diario El Gráfico 24 de febrero de 1986.
- (71) "El Alojamiento después de los Desastres" Directrices para la prestación de asistencia. Oficina del Coordinador de las NNUU para el Socorro en casos de desastre. Naciones Unidas, Nueva York, 1984.

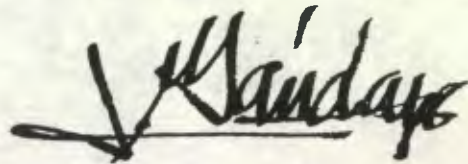
240-

- (72) Reglamento General del Comité Nacional de Emergencia, República de Guatemala, agosto de 1981.
- (73) Administración Sanitaria de Emergencia con posterioridad a los desastres naturales publicación Científica No. 407 de la Organización Panamericana de la Salud. 1981.
- (74) Diccionario Enciclopédico Ilustrado Sopena. Volumen 3.
- (75) "Directrices para la Prevención de Desastres". Volumen 2. Medidas de construcción para minimizar el efecto de los desastres. Naciones Unidas, Ginebra. 1976.
- (76) "Temblores de Tierra" Instituto Panamericano de Geografía e Historia Organismo de la OEA. Publicación No. 363. México, febrero de 1977.
- (77) "Carta Económica No. 21. Centro de Investigaciones Económicas Nacionales. 1984.
- (78) Memoria de Labores/Plan de Trabajo del Programa BANVI/PAAC. 1982.
- (79) Ing. Jorge Rubén Ruano Barrientos "Inundaciones" Memorias del Primer Seminario Nacional sobre atención de Desastres. IGA. 1984. Guatemala, 1984.
- (80) Enciclopedia Geográfica de América. Tomo I. Ediciones Océano, S.A.
- (81) Revista Oficial de la National Geographic Society Washington, D.C. Diciembre de 1975.
- (82) Esther de Castañeda. Estudios Sociales.
- (83) Guatemala: Una historia inmediata. Susanne Jonas y David Tobis. Editorial Siglo XXI 1976.
- (84) Seminario VIDA. Diario El Gráfico del 9 de marzo de 1985.
- (85) Diario La Hora 6 de mayo de 1985.

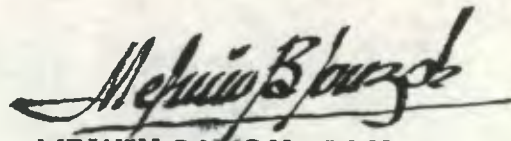
IMPRIMASE:



ARQ. EDUARDO AGUIRRE CANTERO
Decano



ARQ. JOSE LUIS GANDARA GABORIT
Asesor



MELVIN RAMON ALONZO SANTOS
Sustentante