

300615



**UNIVERSIDAD LA SALLE**

ESCUELA DE INGENIERIA  
INCORPORADA A LA UNAM

20  
2ej

**ESTUDIOS DE PLANEACION Y MEDIDAS  
PREVENTIVAS PARA AFRONTAR SISMOS  
FUTUROS EN LA CIUDAD DE MEXICO**

TESIS CON  
EXAMEN DE ORIGEN

Facultad de Ingeniería

**TESIS PROFESIONAL**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO CIVIL  
**P R E S E N T A :**  
GERMAN SEGURA PEREZ

DIRECTOR DE TESIS: M. EN I. ALBERTO CASTILLO

MEXICO D. F.

DICIEMBRE 1992



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

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

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

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

---

## I N D I C E

---

	<i>Pág.</i>
<b>INTRODUCCION</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPITULO I. "SISMICIDAD, RIESGO SISMICO Y REGLAMENTACION EN MEXICO"</b>	
<b>I. Generalidades</b> .....	<b>7</b>
<b>II. Sismicidad en México</b> .....	<b>8</b>
<b>III. Riesgo Sísmico</b> .....	<b>9</b>
<b>IV. Evolución del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal</b> .....	<b>15</b>
<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>26</b>

## CAPITULO II. "ORIGEN Y CLASIFICACION DE LOS DESASTRES

I.	Generalidades .....	29
II.	Antecedentes .....	31
III.	Agentes perturbadores .....	35
III.1	Mecanismos de generación .....	36
III.2	Mecanismos de encadenamiento .....	36
IV.	Clasificación según la naturaleza de los desastres .....	37
IV.1	Geológicos .....	37
IV.2	Hidrometeorológicos .....	37
IV.3	Químicos .....	38
IV.4	Sanitarios .....	38
IV.5	Socio-organizativos .....	38
V.	Agentes afectables .....	39
VI.	Agentes reguladores .....	41
	REFERENCIAS .....	49

## CAPITULO III. "ORGANIZACION EN LA CD. DE MEXICO PARA EL CONTROL DE DESASTRES PRO- VOCADOS POR SISMO"

I.	Generalidades .....	51
II.	Sistema Nacional de Protección Civil .....	52
II.1	Organización y funciones .....	53
III.	Sub-Programa de Prevención .....	55
III.1	Plan de Seguridad contra agentes destructivos de carácter geológico .....	56
	1.- Planeación .....	58
	2.- Coordinación .....	59
	3.- Organización .....	59

	Pág.
4.- Recursos financieros .....	60
5.- Recursos materiales y equipo .....	60
6.- Recursos humanos .....	61
IV. Sub-Programa de Auxilio .....	62
IV.1 Alerta .....	63
IV.2 Evaluación de daños .....	65
IV.3 Planes de emergencia .....	66
IV.4 Coordinación de emergencia .....	68
IV.5 Seguridad .....	70
IV.6 Protección, salvamento y asistencia .....	72
IV.7 Servicios estratégicos, equipamiento y bienes .....	73
IV.8 Salud .....	76
IV.9 Aprovechamiento .....	77
IV.10 Comunicación social de emergencia .....	78
IV.11 Reconstrucción inicial y vuelta a la normalidad .....	80
V. Sub-Programa de Apoyo .....	81
V.1 Planeación .....	82
V.2 Coordinación .....	83
V.3 Marco jurídico .....	83
V.4 Organización .....	84
V.5 Recursos financieros .....	85
V.6 Recursos materiales .....	85
V.7 Recursos humanos .....	86
V.8 Educación y capacitación .....	86
V.9 Participación social .....	86
V.10 Investigación y nuevas tecnologías .....	87
V.11 Comunicación social .....	87
V.12 Mantenimiento y creación de instalaciones de protección civil .....	88
V.13 Realización de la protección civil .....	88
V.14 Control y evaluación .....	89
REFERENCIAS .....	90

**CAPITULO IV. "PREVENCION DE DESASTRES SISMICOS"**

<b>I.</b>	<b>Generalidades</b> .....	<b>92</b>
<b>II.</b>	<b>Previsiones cotidianas</b> .....	<b>93</b>
<b>II.1</b>	<b>Antes de un sismo</b> .....	<b>94</b>
<b>II.2</b>	<b>Durante un sismo</b> .....	<b>95</b>
<b>II.3</b>	<b>Después de un sismo</b> .....	<b>97</b>
<b>II.4</b>	<b>Articulos que pueden ser útiles en casa, para el caso de un sismo mayor</b> .....	<b>99</b>
<b>III.</b>	<b>Papel que desempeña la comunidad, frente a desastres sísmicos</b> .....	<b>101</b>
<b>IV.</b>	<b>La vivienda provisional y la reconstrucción en casos de desastre provocados por sismo</b> .....	<b>110</b>
<b>IV.1</b>	<b>La vivienda en casos de desastres</b> .....	<b>111</b>
<b>IV.2</b>	<b>Aspectos de recursos y necesidades</b> .....	<b>113</b>
<b>IV.3</b>	<b>Marco físico de acciones sobre vivienda</b> .....	<b>116</b>
	<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>119</b>

**CAPITULO V. "ASPECTOS GENERALES DE DISEÑO Y  
NORMATIVIDAD SISMORRESISTENTE"**

<b>I.</b>	<b>Etapas del proceso de diseño sismorresistente en una estructura</b> .....	<b>121</b>
<b>I.1</b>	<b>Evaluación del riesgo sísmico</b> .....	<b>122</b>
<b>I.2</b>	<b>Selección de la configuración y de la estructura. Diseño preliminar</b> .....	<b>123</b>
<b>I.3</b>	<b>Predicción del comportamiento mecánico del sistema suelo-cimentación-superestructura</b> .....	<b>124</b>
<b>1.4</b>	<b>Análisis de la factibilidad y confiabilidad del diseño preliminar. Rediseño</b> .....	<b>125</b>
<b>I.5</b>	<b>Diseño final. Detalles</b> .....	<b>125</b>
<b>I.6</b>	<b>Construcción y mantenimiento del edificio durante su vida útil</b> .....	<b>125</b>

	Pág.
II. <i>Lineamientos para la elaboración de un código modelo latinoamericano para diseño sismorresistente</i> .....	126
II.1 <i>Propósitos y objetivos</i> .....	127
II.2 <i>Filosofía</i> .....	128
II.3 <i>Requerimientos de comportamiento sísmico de las construcciones</i> .....	130
II.4 <i>Criterios de proyecto</i> .....	130
II.5 <i>Criterios de desempeño</i> .....	132
II.6 <i>Caracterización de terremotos</i> .....	133
II.6.1 <i>Datos históricos</i> .....	133
II.6.2 <i>Registros instrumentales</i> .....	134
II.6.3 <i>Geología y tectónica regional</i> .....	134
II.6.4 <i>Atenuación</i> .....	135
II.6.5 <i>Condiciones locales, suelo y topografía</i> .....	135
II.7 <i>Zonificación sísmica</i> .....	136
II.8 <i>Acciones sísmicas</i> .....	137
II.8.1 <i>Espectros de proyecto</i> .....	137
II.8.2 <i>Acelerogramas</i> .....	139
II.8.3 <i>Componente vertical</i> .....	139
II.8.4 <i>Simultaneidad de efectos horizontales</i> .....	139
II.8.5 <i>Comportamiento inelástico. Factores de reducción</i> .....	140
II.9 <i>Análisis</i> .....	140
II.10 <i>Subcódigos</i> .....	142
<i>REFERENCIAS</i> .....	143
	Pág.

## CAPITULO VI. "COORDINACION ENTRE ORGANISMOS NACIONALES EN CASOS DE DESASTRES"

I. <i>Generalidades</i> .....	145
II. <i>Antecedentes</i> .....	146
III. <i>Programa General para la Atención de Emergencias en el Distrito Federal</i> .....	148

<b>III.1</b>	<b>Objetivos .....</b>	<b>148</b>
<b>III.2</b>	<b>Funcionamiento del Centro de Operaciones.....</b>	<b>149</b>
<b>III.3</b>	<b>Participación de organismos y sus responsabilidades .....</b>	<b>151</b>
<b>III.3.1</b>	<b>Unidades Delegacionales de Protección Civil .....</b>	<b>151</b>
<b>III.3.2</b>	<b>Unidades de Protección Civil de las Dependencias del Distrito Federal .....</b>	<b>152</b>
<b>III.3.3</b>	<b>Organismos especializados en la atención de emergencias .....</b>	<b>152</b>
<b>III.3.4</b>	<b>Delegaciones del Departamento del Distrito Federal .....</b>	<b>155</b>
<b>III.3.5</b>	<b>Dependencias responsables de los sistemas de subsistencia .....</b>	<b>155</b>
	<b>APENDICE No. 1: Equipos que integran el Centro de Operaciones .....</b>	<b>161</b>
	<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>163</b>
	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>164</b>



---

## INTRODUCCION

---

*Tradicionalmente, la ingeniería civil se ha dedicado a asegurar la disponibilidad de energéticos, minerales, agua y drenaje, transporte y comunicaciones, vivienda e infraestructura recreativa, y en general, de la mayoría de los elementos materiales indispensables para la subsistencia de la comunidad y su desenvolvimiento económico.*

*Con el transcurrir del tiempo, se han incrementado los retos que han surgido de y para el desarrollo de la sociedad, y simultáneamente creció la complejidad y la magnitud de proyectos y obras civiles, al través de las cuales la ingeniería civil logra, desarrolla y emplea, nuevos métodos y procedimientos de diseño, así como avanzadas técnicas y materiales de construcción.*

*A su vez el hombre en su lucha por sobrevivir, desde tiempos inmemoriales, busca los elementos materiales indispensables para su subsistencia, tales como comida, agua, abrigo, por mencionar los más importantes. En consecuencia, debido a que las oportunidades y los riesgos están estrechamente ligados, ha tenido que habitar y trabajar tierras fértiles ubicadas frecuentemente cerca de los grandes ríos, en áreas inundables, o sobre los costados de los volcanes, expuesto a sus erupciones, en áreas sísmicas, o en zonas propensas a fenómenos destructivos de origen tecnológico, tales como contaminación, derrame de sustancias peligrosas, incendios y explosiones. Es así que el hombre ha tenido que resolver el dilema entre la necesidad de maximizar la disponibilidad de recursos indispensables para su subsistencia y la de minimizar los riesgos que corre para conseguir medios de vida.*

*Por tal motivo, el hombre, al través de su historia, ha sido capaz de ir percibiendo el valor de su mundo y de sí mismo; a esto se debe la alta estima en que tiene su propia vida. Su ser y su quehacer se desarrollan alrededor de la defensa y preservación de ese valor fundamental, al que se subordinan sus restantes intereses. La defensa de la vida y de las condiciones que la hacen posible y digna se traducen en acciones que van de lo deliberado y racional a lo netamente instintivo; en lo social, este valor se identifica en la suma de esfuerzos, que, bien sea espontánea y desarticulada, u organizadamente, se efectúan con aquel propósito. La solidaridad comienza donde el impulso de conservación trasciende lo individual para fortalecerse en lo colectivo.*

*Es así que alrededor de estas ideas toma forma el concepto de protección civil, cuyo valor fundamental es la vida del hombre considerado ser social. Por ello la historia de la protección civil es tan antigua como la de la humanidad misma.*

*Fundamentado en lo anterior, el contenido de esta tesis se desarrolla en seis capítulos; en los cuales se menciona la importancia que tienen los desastres sísmicos y las diferentes medidas, planes y acciones que existen para minimizarlos.*

*El primer capítulo define lo que es el riesgo sísmico, cómo se evalúa y la importancia que tiene en el diseño de estructuras sismorresistentes; la sismicidad en la república mexicana es otro de los puntos tratados, mencionando cuáles son los lugares de mayor intensidad sísmica en la república y el porqué de las tres zonas estratigráficas en el Distrito Federal; ya por último se describe en forma breve la evolución de los reglamentos de construcción en el Distrito Federal.*

*Origen y clasificación de los desastres, es el tema del segundo capítulo; definiendo que un desastre es un evento concentrado en tiempo y en espacio, en el cual la sociedad o parte de ella sufre daños severos. Los agentes perturbadores que dan lugar a desastres son básicamente fenómenos naturales o de origen humano; entre los primeros se encuentran los geológicos e hidrometeorológicos y en los segundos los químicos, sanitarios y socio-organizativos. No todos los desastres son iguales, difieren en varias*

*formas: por su origen, naturaleza del agente, grado de predictibilidad, probabilidad y control; por la velocidad con la que aparecen, alcance y por sus efectos destructivos en la población, en los bienes materiales y en la naturaleza.*

*El tercer capítulo, nos describe cómo está organizada la ciudad de México para hacer frente a los desastres provocados por sismos, teniendo su base fundamental en el "SINAPROC" (Sistema Nacional de Protección Civil), en el cual se establecen los sub-programas de prevención, auxilio y apoyo para la población en casos de desastre.*

*El cuarto capítulo se enfoca principalmente a las recomendaciones que debe conocer cada persona, para saber qué hacer antes, durante y después de un sismo, dependiendo el lugar donde se encuentre.*

*El capítulo cinco nos describe en forma breve algunos puntos importantes sobre diseño y normatividad sismorresistente, ya que éstos son temas muy extensos, al final del capítulo se encuentran las referencias en las que el lector podrá profundizar sobre los temas antes mencionados.*

*Por último, el capítulo sexto, explica cómo está estructurado y cuáles son los objetivos del Programa General para la Atención de Emergencias en el Distrito Federal, y cómo participan los organismos federales y cuáles son sus respectivas responsabilidades en caso de un desastre.*

***Así, el objetivo de este trabajo es resaltar con términos comunes la importancia de los desastres sísmicos, señalando cómo y en dónde se pueden originar y qué se está haciendo para poderlos preveer, o por lo menos, reducir los daños que puedan causar.***

---

**CAPITULO I**

---

---

**"SISMICIDAD, RIESGO SISMICO Y  
REGLAMENTACION EN MEXICO"**

---

---

## CAPITULO I

---

---

### "SISMICIDAD, RIESGO SISMICO Y REGLAMENTACION EN MEXICO"

---

#### **I. GENERALIDADES**

---

*El estudio del riesgo sísmico es una parte fundamental en el diseño de estructuras sismorresistentes, establecer un riesgo "razonable" para una estructura es una tarea en la que interviene el criterio del ingeniero, éste debe basarse en el peligro potencial sísmico, los posibles efectos locales de amplificación, la importancia de la estructura y las pérdidas de vidas y bienes materiales.*

*Es importante saber que buena parte de nuestro país, está dentro del cinturón circumpacífico, por lo que frecuentemente es sacudido por fuertes*

sismos. Los principales sismos en México son causados por la subducción de la placa de cocos por debajo de la placa americana (1). Por lo anterior sabemos que el objetivo de los reglamentos de construcción consiste en formular disposiciones legales que buscan salvaguardar la integridad de vidas humanas y, en segunda instancia, de sus bienes; para esto se requiere un equilibrio entre seguridad, funcionalidad y economía.

El desarrollo de los reglamentos de construcción está íntimamente ligado con el de la humanidad. También responde a un reclamo de la sociedad sobre todo después de desastres naturales como ocurrió en San Francisco E.U.A. en 1906, o en Japón en 1891 y 1923. México no es la excepción, recordando los sismos de 1957, 1979 y 1985 y el huracán "Gilbert" en 1988 (2).

La evolución de los reglamentos de diseño sísmico casi siempre ha sido provocada por algún evento sísmico importante, ya que quedan en evidencia las deficiencias que pueden tener.

## **II. SISMICIDAD EN MEXICO**

---

Nuestro país está dentro del cinturón circumpacífico y es sacudido frecuentemente por fuertes sismos causados, los más importantes, por la penetración de la placa de cocos por debajo de la placa americana, llamada también movimiento de subducción (3), frente a las costas de los estados de Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Colima y Jalisco como se muestra en la Figura 1.1. Se tiene también problemas sísmicos causados por la falla de



*San Andrés en Baja California y norte de Sonora, la intensidad sísmica decrece en franjas paralelas a la costa a medida de que se alejen del citado cinturón como se indica en la figura 1.2, siendo las zonas menos sísmicas del país las correspondientes a los estados de Durango, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas y la Península de Yucatán.*

*Los efectos de la propagación de las ondas sísmicas generadas por una perturbación telúrica dependen de manera importante de la distancia al punto de generación de la misma y de las características del medio a través del cual viajan. En el caso del Valle de México, este último factor es de suma importancia, por el origen geológico de los materiales que constituyen el subsuelo. El Valle de México constituye un gran vaso natural azolvado, que se formó en diferentes etapas geológicas y como consecuencia de una serie de procesos volcánicos que cerraron el drenaje de la cuenca debido a la formación de las sierras de Pachuca, Tepetzotlán, Guadalupe, Patlachique y Tepozán, al norte; de las Cruces Monte Alto, Monte Bajo y de Tepetzotlán por el poniente; Calpulalpan y Nevada por el oriente y finalmente la de Chichinautzin por el sur, dando origen con ello a una serie de vacíos cuyas dimensiones variaron en función de las condiciones climatológicas que se fueron presentando, ver Figura 1.3 (3).*

*De esta manera se generaron las tres zonas estratigráficas que para fines de ingeniería se han delimitado como se indica en la Figura 1.4. En primera instancia se tiene la denominada zona del lago, en la cual los depósitos de suelo se formaron a partir del fondo de dicha área, principalmente*

*debido a la sedimentación de las cenizas generadas durante las explosiones de volcanes que circundan al Valle.*

*A causa del pequeño diámetro de las partículas de cenizas antes citadas y el ambiente en el cual se depositaron, se generó un suelo con una gran relación de oquedad, en la cual estos vacíos se encuentran llenos de agua, de manera que el 80% queda ocupado por el agua teniendo como resultado una baja resistencia y una alta deformabilidad.*

*Debida a la poca rigidez de este material, la propagación de las ondas sísmicas, provocan una amplificación del movimiento, generándose los mayores efectos de un sismo en esta zona, como se ha manifestado en los diferentes eventos que se han presentado en la historia de la ciudad de México. Por esta razón podemos decir que la zona del lago es una zona de alto riesgo o alta peligrosidad sísmica.*

*En contraparte a la "zona del lago", se tiene la denominada "zona de lomas", la cual se encuentra fuera de la influencia de la formación de material lacustre y cuyas propiedades hacen que el efecto de los sismos no sea tan severo como en la primeramente citada.*

*Por último y casi siempre ocupando una posición intermedia entre las dos zonas antes mencionadas, se ha caracterizado la denominada "zona de transición" en la cual son menores espesores de material de origen lacustre*

con respecto a la zona del lago.

En las referencias 1 (Capítulo 4) y 4 (Capítulo 2) se describe con mayor amplitud las características y propiedades físicas de las tres zonas antes mencionadas.

### **III. RIESGO SISMICO**

---

El riesgo sísmico se define generalmente como la esperanza matemática de las pérdidas causadas por sismo, a lo largo de un periodo de referencia y para una región dada (5). Es proporcional al número de vidas humanas y al valor de los bienes expuestos y se representa mediante la siguiente fórmula:

$$R_i = A_i \times V$$

Donde:  $R_i$  = Riesgo sísmico específico unitario

$A_i$  = Amenaza sísmica

$V$  = Vulnerabilidad

La amenaza sísmica sobre un lugar dado se define como la probabilidad de que, en el curso de un periodo de referencia (anual por ejemplo), una sacudida sísmica alcance o sobrepase en ese lugar una cierta intensidad (5).

La vulnerabilidad en una construcción, representa la relación del costo

*de los daños respecto al de construcción (5). Se expresa como un porcentaje y es además una función porque depende de la intensidad de la solicitación sísmica.*

*El riesgo sísmico en un sitio dado lo expresamos en términos de la frecuencia media con que en dicho sitio se excede cada intensidad, y para fines de ingeniería esta última se expresa, por ejemplo, como la máxima aceleración o la máxima velocidad del terreno en el sitio durante un temblor, o como cualquier parámetro ligado directamente a las características del movimiento del terreno en el sitio de interés y que tienen una correlación elevada con respuestas máximas de las obras de ingeniería que interesan (6).*

*Para evaluar el riesgo sísmico es necesario analizar las condiciones del sitio de la construcción y establecer el criterio que se seguirá en el diseño, así como los sismos de diseño (7), la filosofía de diseño sísmico vigente en la mayoría de los reglamentos de los países con problemas sísmicos se enfoca a:*

*a) Prevenir daños estructurales y minimizar daños no estructurales que pudieran ocurrir en sacudidas ocasionales de intensidad media.*

*b) Evitar el colapso o daños serios en caso de sacudidas de intensidad extrema, pero de probabilidad de ocurrencia muy baja.*

*En general, se reconoce que los daños estadísticos actuales sobre la*

*ocurrencia de sismos no permiten desarrollar correctamente la filosofía de diseño, por falta de información confiable sobre sismos intensos ocurridos en los sitios donde se pretende establecer sismos de diseños, aunque se han logrado avances significativos en las últimas décadas, al confirmarse algunas teorías sobre el origen de los temblores, como de la tectónica de placas.*

*Al establecer los sismos de diseño se debe tomar en cuenta la importancia de la estructura, el tipo de suelo en que estará desplantada, las características dinámicas de la estructura y los materiales que se emplearán en su construcción, así como la frecuencia con que puedan ocurrir los movimientos de una cierta intensidad (7), la ubicación de los posibles focos sísmicos, el tipo de mecanismo generador del evento, subducción o traslación, las leyes de atenuación (\*) que puedan tenerse, etc.*

*Como se mencionó anteriormente, usualmente no se cuenta para el sitio que interesa, con información estadística obtenida de instrumentos que registren directamente en el sitio las características de los temblores ocurridos, por ello tenemos que conocer lo que ocurre en las posibles fuentes sísmicas vecinas; por lo mismo, mediante el uso de leyes de atenuación necesitamos transformar los modelos matemáticos que describen la actividad de las fuentes sísmicas vecinas (expresadas en términos de magnitudes y coordenadas de los focos) en actividad sísmica expresada en términos de las*

---

*\* Ley de atenuación; es una expresión matemática que relaciona la disminución de algún efecto sísmico (aceleración o velocidad) conforme aumenta la distancia al epicentro.*

*intensidades que ocurren en los sitios de interés (6).*

*Las leyes de atenuación deben proveer suficiente información para poder caracterizar el movimiento del terreno (7). El fin último de estas leyes, es permitir la estimación de espectros o modelos más generales del movimiento del suelo.*

*Las leyes de atenuación deben determinarse específicamente tomando en cuenta la sismogénesis de la región y sus características. Atención particular se deberá prestar al caso de sismos lejanos (7).*

*Deberá tenerse en cuenta la duración de los terremotos, cuando no se disponga de datos suficientes y confiables para la región, las leyes de atenuación podrán establecerse a partir de otras válidas para otras regiones de características geotécnicas y sísmicas análogas, teniendo en cuenta.*

- *Tipo de fallamiento local.*
- *Aspectos teóricos sobre generación, propagación y atenuación de las ondas sísmicas.*
- *Relaciones empíricas entre magnitud, intensidades (daños) y distancia epicentral.*
- *Influencia de la distancia en la duración del movimiento.*
- *Desviaciones aleatorias entre las intensidades reales con respecto a los*

valores calculados.

La actividad sísmica en una fuente puede representarse mediante una curva de tasa de excedencia como se observa en la Figura 1.5, donde la escala vertical  $\beta$  es logarítmica y la curva en su extremo derecho es asíntota a una vertical cuya abscisa es la máxima magnitud  $\delta$  que puede generarse en la fuente sísmica considerada.

Para tomar decisiones relativas a la intensidad en una región considerada, el ingeniero deberá considerar los siguientes elementos:

- Analizar el valor de riesgo de falla aceptable (Figura 1.6) donde la intensidad  $\phi$  se expresa en las unidades que corresponda y  $\lambda$  es el número de veces por unidad de tiempo (año) que cada intensidad se excede en el sitio. Tanto el eje horizontal, como el vertical son logarítmicos.
- La reducción que se puede obtener en la vulnerabilidad de las obras, mediante reglamentos adecuados.
- El costo de las medidas a adoptar para obtener dicha reducción.

#### **IV. EVOLUCION DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL DISTRITO FEDERAL**

---

En el año de 1942 se elaboró el primer Reglamento de Construcción para el Distrito Federal, que en su contenido incluía aspectos sísmicos que en

reglamentos anteriores no se habían tratado. Las recomendaciones al respecto, aunque ya consideraban los criterios más esenciales, eran muy escuetas y simplistas; por ejemplo, no se hacía distinción entre el riesgo sísmico de diferentes zonas del valle según el tipo de subsuelo (8).

Ya en los años cincuenta esta normativa era considerada obsoleta, y para la construcción de edificios importantes se seguían normas elaboradas para el Estado de California en Estados Unidos el sismo de 1957 puso en evidencia lo inadecuado de diversos aspectos en la práctica, de la normativa de construcción que se seguía y que condujo a la elaboración de normas de emergencia (7), y de un nuevo reglamento que entró finalmente en vigor en 1966; este reglamento se basaba en los conocimientos entonces más actualizados de la ingeniería sísmica y en las lecciones del sismo de 1967 (10).

En 1976 se editó un nuevo reglamento que consideraba, además de lo aprendido en 1957, lo desarrollado por la investigación hasta esa fecha; incluyó la clasificación de las estructuras de acuerdo a su capacidad para disipar energía y recomendaciones para la evaluación de los efectos de los sismos, según esta clasificación. Se reglamentó la ejecución de algunos detalles para proveer a las nuevas estructuras de una mayor capacidad de disipar energía sin sufrir daños severos; la parte referente a cimentaciones fue actualizada en su totalidad (11).

Los sismos de 1985 pusieron claramente en evidencia que los niveles de seguridad exigidos por los reglamentos de 1966 y 1976 eran insuficientes, ya



*que la intensidad que pueden alcanzar los movimientos del terreno en algunas zonas del Valle de México es muy superior a la que se había alcanzado en 1957 y a la que se había supuesto al elaborar esos reglamentos. También indicaron que en ciertos edificios no se habían obedecido, o no se habían aplicado correctamente, ni los requisitos del reglamento, ni la práctica constructiva recomendable para una seguridad sísmica adecuada.*

*Por tal motivo el Departamento del Distrito Federal (D.D.F.) a las pocas semanas de los sismos de 1985, se vio en la necesidad de emitir unas normas de emergencia, con el objetivo principal de guiar los proyectos de reparación y refuerzo de las construcciones dañadas; estas normas entraron en vigor el 18 de octubre de 1985 y basadas en la evaluación preliminar de los efectos de esos sismos. Contentan requisitos mucho más estrictos que los de reglamentos anteriores en lo relativo a la seguridad sísmica de las construcciones (12).*

*Posteriormente, y manteniendo las principales modificaciones de las normas de emergencia, se emitió un nuevo reglamento; éste se basaba en un análisis mucho más detallado de los efectos de dichos sismos y en un buen número de estudios que se ha realizado acerca de las características de los sismos que pueden afectar a la Cd. de México, sobre las condiciones peculiares de la geología y del subsuelo del Valle, así como con relación al comportamiento sísmico de diferentes tipos de construcciones.*

*Este nuevo reglamento representa una evolución importante en la*

*normatividad sísmica para la Cd. de México (13).*

*En lo que sigue se trata de dar una explicación resumida y dentro de lo posible accesible a los no especialistas, de los principales requisitos del nuevo reglamento.*

*El texto del reglamento contiene sólo los principios y los requisitos básicos que conducen a la seguridad deseada. Todos los detalles técnicos necesarios para el proyecto y para la construcción, se dejan para una serie de documentos anexos, de observancia también obligatoria, llamados normas técnicas complementarias, las que están dirigidas esencialmente a los estructuristas.*

*Las construcciones se dividen en dos grupos. Las del grupo A son aquellas que es esencial que permanezcan en plena operación después de un sismo; como hospitales, estaciones de bomberos y centrales de telecomunicaciones, así como aquellas cuyo colapso tendría consecuencias particularmente catastróficas; como las escuelas y los grandes centros de reunión. Para estas construcciones se exigen requisitos mucho más severos que para el resto. En términos generales, se requiere que la resistencia sísmica de estas construcciones sea un 50% superior a la del resto de las construcciones que se clasifican como del grupo B. Se acepta que para estas últimas no sería económicamente factible lograr los niveles de seguridad exigidos para las del grupo A, pero se especifican requisitos que deberán permitirles soportar sin graves consecuencias sismos de intensidad aun*

*mayores que los de 1985.*

*El reglamento reconoce las grandes diferencias en las intensidades del movimiento del terreno en diferentes sitios del Valle de México. Mientras que en las zonas de terreno firme, especialmente en la zona de lomas que se encuentran al sur y al poniente de la ciudad, la intensidad es moderada aun en grandes sismos; en las zonas del lago donde el subsuelo está formado por estratos de arcilla muy blanda, se produce una fuerte amplificación de las ondas sísmicas; allí es donde se han presentado los daños más importantes en los sismos de 1957, 1979 y 1985. Por ello los requisitos de seguridad son mucho más severos en la zona de lago; la resistencia sísmica que se requiere es de dos y media veces mayor que la que se exige en la zona de lomas. El nuevo reglamento define con más precisión cuáles son los límites entre las zonas de lomas (zona I), de transición (zona II) y de lago (zona III).*

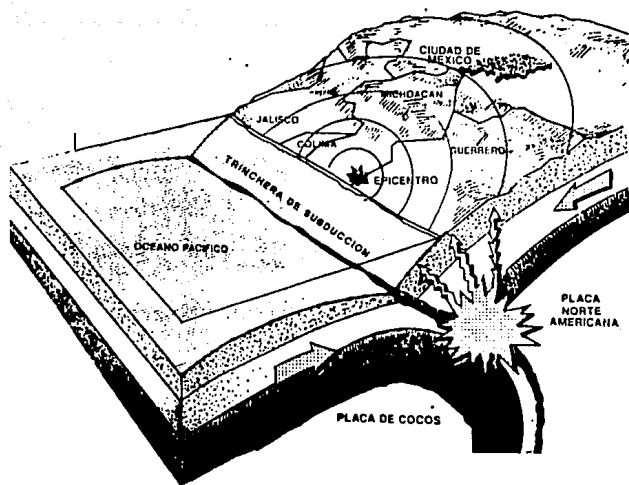
*Para las edificaciones de cierta importancia se emplean ahora programas de computadora que permiten aplicar soluciones muy refinadas y obtener resultados más precisos en un tiempo reducido. Por ello el reglamento incluye procedimientos de análisis que toman en cuenta aspectos cada vez más finos del comportamiento de las estructuras ante los efectos sísmicos. Se reconoce que las fuerzas que se introducen en la estructura, y que pueden hacerla fallar, dependen de sus características dinámicas de vibración y de relación; entre estas características y las del movimiento del terreno, se toman en cuenta los posibles efectos de vibración con torsión, y los de los movimientos relativos de la construcción con respecto al suelo sobre el*

*que está apoyada, así como diversos otros puntos que han demostrado influir en el comportamiento sísmico.*

*El reglamento hace por primera vez énfasis en las ventajas de que las edificaciones posean una forma regular y simétrica. De allí que se especifiquen ahora requisitos más conservadores cuando no se tenga una estructura muy regular.*

*Un aspecto al que el nuevo reglamento asigna particular importancia es el de la responsabilidad, en las construcciones del grupo A, y en las más importantes del grupo B, se exige ahora que un especialista verifique y garantice que se ha observado los requisitos reglamentarios y que se ha seguido la correcta práctica en lo relativo a los estudios previos, al proyecto arquitectónico y estructural, a la construcción, a la verificación de calidad de los materiales y a la supervisión de obra. Este especialista, llamado corresponsable en seguridad estructural, y cuya capacidad en los distintos aspectos de la seguridad estructural debe haber sido previamente certificada por una comisión evaluadora, es él, el responsable ante el D.D.F. y ante la sociedad de que se hayan llevado a cabo las prácticas adecuadas en lo relativo a seguridad de la edificación.*

*Se considera que en su forma actual, el reglamento ofrece una buena garantía de seguridad para las construcciones. Sin embargo, éste deberá ser actualizado frecuentemente, incorporando los resultados de los estudios que se están realizando en distintos campos y en particular los que conducen a un conocimiento más preciso de las características de los movimientos sísmicos que pueden presentarse en distintos sitios del Valle de México.*



**Fig. 1.1. Penetración de la placa de cocos  
bajo la placa norteamericana.**

- A. Máxima
- B. Fuerte
- C. Mediana
- D. Poca o nula

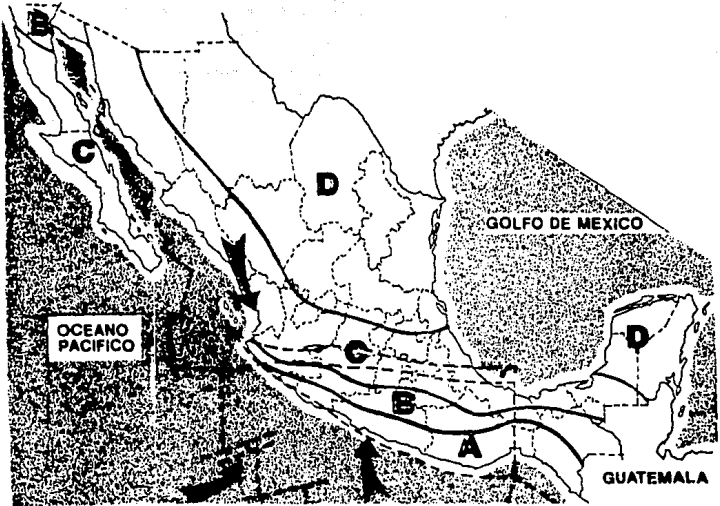
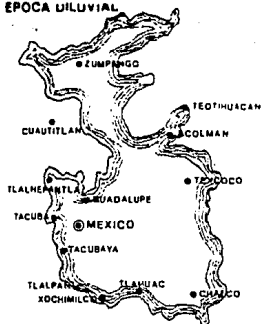


Fig. 1.2. Intensidad sísmica en la República Mexicana.

## EPOCA DILUVIAL



## COMIENZO DEL SIGLO XVI



## COMIENZO DEL SIGLO XIX



## EN EL AÑO 1889

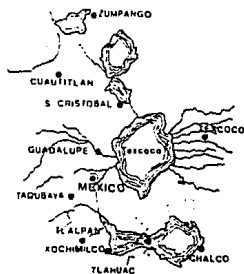
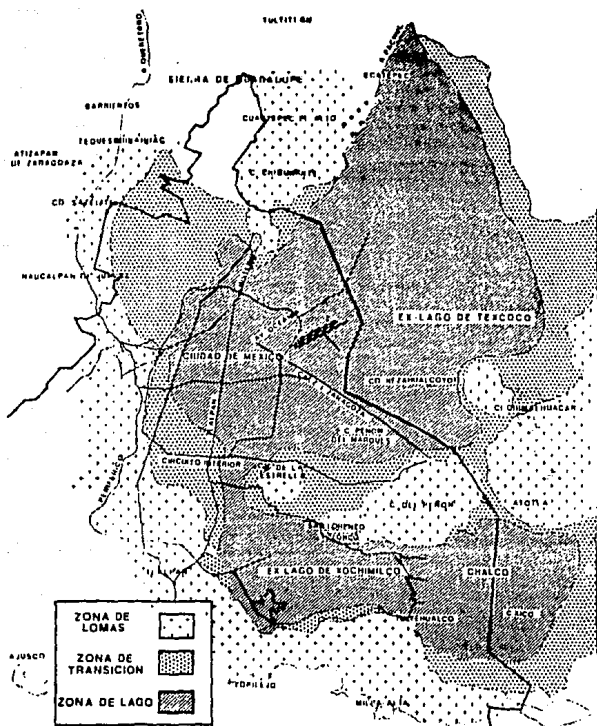
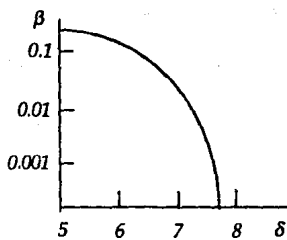


Fig. 1.3. Evolución de los lagos en el Valle de México.

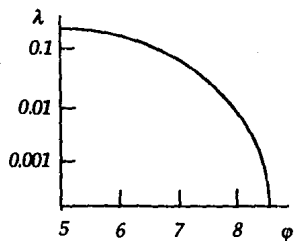


*Fig. 1.4. Zonas estratégicas de la Cd. de México.*





*Fig. 1.5. Tasas de excedencia de magnitudes en una fuente sísmica.*



*Fig. 1.6. Tasas de excedencia de intensidades en un sitio.*

---

## REFERENCIAS CAPITULO I

---

- 1) Roji, L., "Riesgo sísmico en la Cd. de México". Tesis profesional. Escuela de Ingeniería de la Universidad La Salle. México, D.F. 1990.
  
- 2) Trigos, J.L. "Hacia una reglamentación nacional para diseño sísmico de construcciones en México". VII Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica. Querétaro, Qro. (Noviembre, 1987).
  
- 3) Vázquez, A. "Sismos; sismicidad, la Cd. está ubicada en una zona sísmica". Edición especial. Periódico Excelsior. (Septiembre, 1990).
  
- 4) Jaime, A. "Geotécnica y sismicidad en el Valle de México". Publicación D-29. Instituto de Ingeniería de la UNAM. México, D.F., 1988.
  
- 5) Vietz, L. "Prevención de desastres y normatividad". Memorias del III Simposio Nacional de Ingeniería Sísmica. Guadalajara, Jal. (Noviembre, 1988).
  
- 6) Esteva, L. y Ordaz, M. "Riesgo sísmico y espectros de diseño en la República Mexicana". Memorias del III Simposio Nacional de Ingeniería Sísmica. Guadalajara, Jal. (Noviembre, 1988).

- 7) Del Valle, E. "Normatividad, aspectos generales". *Memorias del III Simposio Nacional de Ingeniería Sísmica. Guadalajara, Jal. (Noviembre, 1988).*
- 8) ....., "Reglamento de Construcciones y de los Servicios Urbanos en el Distrito Federal", (Mayo 15, 1942). *Diario Oficial de la Federación. (Julio 23, 1942).*
- 9) ....., "Normas de Emergencia en Materia de Construcciones para el Distrito Federal", *Diario Oficial de la Federación. (Septiembre 12, 1957).*
- 10) ....., "Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal", (Enero 24, 1966). *Diario Oficial de la Federación. (Febrero 9, 1966).*
- 11) ....., "Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal", (Noviembre 19, 1976). *Diario Oficial de la Federación. (Diciembre 14, 1976).*
- 12) ....., "Normas de Emergencia en Materia de Construcciones para el Distrito Federal", (Octubre 17, 1985). *Diario Oficial de la Federación. (Octubre 18, 1985).*
- 13) ....., "Reglamento de Construcción para el Distrito Federal", *Diario Oficial de la Federación. (Julio 3, 1987).*

28

---

**CAPITULO II**

---

---

**"ORIGEN Y CLASIFICACION DE LOS DESASTRES"**

---

---

**CAPITULO II**

---

---

**"ORIGEN Y CLASIFICACION  
DE LOS DESASTRES"**

---

**I. GENERALIDADES**

---

*Es motivo de preocupación la gravedad que pueden alcanzar diversos desastres en el caso de la Cd. de México. Entre los factores que justifican esta preocupación están los siguientes:*

- *La alta propensión de la Cd. de México a calamidades tales como sismos, precipitación pluvial intensa, hundamiento, etc.*
- *El acelerado crecimiento demográfico y las fuertes tendencias migratorias que producen una elevada densidad de población y acentúan la heterogeneidad de los asentamientos en la ciudad.*

- *El crecimiento desordenado de la ciudad y la complejidad de los servicios urbanos que en ocasiones producen efectos negativos no sólo ante desastres, sino aun durante su funcionamiento normal.*
- *El peso socioeconómico, administrativo y político que tiene el Distrito Federal debido a la concentración de población, industria y poder, que puede agravar y amplificar el impacto del desastre local sobre el desarrollo económico y social del país en su totalidad.*
- *La insuficiencia e ineficiencia de las medidas convencionales de atención de desastres, por su carácter fragmentario aislado y disperso.*

*Algunos de estos factores actúan sobre la probabilidad de ocurrencia de un desastre y otros sobre la magnitud del mismo. Cada uno merece un estudio especial para evaluar la forma y grado de su contribución. El último factor enumerado, por su parte, determina la capacidad de la ciudad para enfrentar y superar los impactos desastrosos.*

*Las respuestas de la ciudad a las calamidades han estado hasta ahora principalmente orientadas hacia las necesidades inmediatas de socorro, limitándose a acciones correctivas durante la ocurrencia del desastre. La insuficiencia de estas medidas exige prestar más atención a las actividades de previsión y planeación.*

*Por lo que, para fortalecer la Ciudad de México frente a desastres no basta mejorar alguna de las medidas existentes o implantar otras; es*

necesario, además, planificar, organizar y coordinar un conjunto de actividades que deben realizarse sistemáticamente antes, durante y después de un desastre (2).

## **II. ANTECEDENTES**

---

*Es fundamental estudiar los desastres como sistemas; es decir, como conjunto de elementos que interactúan entre ellos y que pueden o no ser simultáneos. Con este enfoque pueden identificarse sus tres componentes esenciales: los agentes o "subsistemas" afectables (SA), los perturbadores (SP) y los reguladores (SR).*

*Se define al sistema afectable como cualquier sistema integrado por el hombre y los bienes que necesita para su subsistencia, al sistema perturbador como los fenómenos capaces de alterar un sistema afectable y al sistema regulador como el medio para organizar normas, programas, acciones y obras destinadas a proteger los sistemas afectables.*

*Más adelante, en este capítulo, puntualizaremos con mayor detalle las definiciones anteriores, ya que son de gran interés en el desarrollo de la tesis.*

*Un desastre es, por tanto, un evento concentrado en el tiempo y en el espacio, resultado del impacto de un agente perturbador que ocasione pérdidas extensas o graves, en un agente o sistema afectable, y cuyos efectos pueden ser*

*mitigados o evitados por un agente regulador.*

*Calamidad será todo aquel acontecimiento producido por un sistema perturbador que pueda impactar al sistema afectable (Fig. 2.1) y transformar su estado normal o deficiente en un estado de desastre.*

*Este enfoque permite establecer dos objetivos fundamentales de la protección de la ciudad:*

- a) Prevención, esto es impedir o disminuir la ocurrencia de las calamidades.*
- b) Mitigación, está orientada a reducir los efectos de los impactos de las calamidades. Tabla 2.1.*

*Además, ya que por razones de carácter tecnológico, socioeconómico y político es imposible evitar del todo las calamidades y los daños, surge la necesidad de enfrentar los desastres, por lo que se identifican los dos siguientes objetivos fundamentales del restablecimiento de la ciudad (1).*

- 1) Rescate: Tiene como objetivo el salvar vidas humanas y bienes, así como rehabilitar los servicios de soporte de vida, impidiendo la extensión del estado desastroso.*



2) *Recuperación*: Tiene como objetivo reconstruir y mejorar el sistema afectado.

Estos objetivos se logran por medio de un sistema conducente o regulador, durante tres etapas específicas, en un periodo determinado: preparación, respuesta y recuperación (Fig. 2.2); a través de la toma de decisiones, planeación, información y ejecución (Fig. 2.3).

Es importante analizar los diferentes estados del sistema afectable y sus posibles transiciones (Fig. 2.4) definiendo los estados adecuados de conducción\* en cada caso:

**Alerta:** Es el estado de conducción, que se establece en respuesta a un aviso sobre la ocurrencia de una calamidad, así como sobre el cambio del estado normal que, por separado o en su conjunto, pueden provocar un desastre (2).

**Emergencia:** Es el estado específico de conducción, que se establece en respuesta a la alteración del funcionamiento normal del sistema, provocado por daños y fallas en la operación y suministros, así como por el cambio de la demanda usual (2).

Es importante mencionar que existen diferentes niveles de emergencia, con diferentes grados de auxilio, para una

---

\* Estado de conducción.- Es un proceso de cambio controlado del sistema socioeconómico que realizan los organismos para lograr ciertos objetivos.

*mejor comprensión de lo antes mencionado ver tabla 2.2.*

*Existen diferentes etapas de desarrollo de las emergencias, las cuales se mencionan a continuación (2):*

**IDENTIFICACION:** *Se percibe la alteración del funcionamiento normal del sistema afectable, se define preliminarmente la situación, se recibe el aviso y algunas veces, se toman ciertas medidas correctivas.*

**EVALUACION:** *Se estima la gravedad de las alteraciones, esto es, la cantidad de gente y el volumen de bienes afectados, así como la amplitud y magnitud de daños y fallas del sistema.*

**DECLARACION:** *Se da a conocer la manifestación oficial de la emergencia (su nivel y grado), con base en los resultados de la etapa anterior, tomando en cuenta los recursos disponibles.*

**ATENCION:** *Se ejecutan las medidas necesarias, con base en los planes de rescate y desarrollo de las actividades para normalizar el funcionamiento del sistema.*

**TERMINACION:** *Se proclama el regreso al estado normal.*

### **III. AGENTES PERTURBADORES**

*Los agentes perturbadores son fenómenos que pueden alterar el funcionamiento normal de los sistemas afectables y producir en ellos un estado de desastre. Son de origen natural o humano: los primeros provienen de la naturaleza -generalmente de cambios en las condiciones ambientales-, de los desplazamientos de las grandes placas que conforman la corteza terrestre o de la actividad volcánica. Los de origen humano son consecuencia de la acción del hombre y de su desarrollo.*

*Los agentes perturbadores, tradicionalmente llamados "calamidades", también se pueden clasificar como "previsibles" y "no previsibles": es posible tener un conocimiento previo de la ocurrencia de los primeros, lo que facilita aplicar con ventaja acciones de prevención. Ejemplo de éstos son los fenómenos ciclónicos, la contaminación ambiental, etc. Los no previsibles se presentan súbitamente, como los sismos, los incendios y explosiones, las nevadas, los agrietamientos, etc., sin embargo, es posible también estar preparados para mitigar sus efectos.*

*Las calamidades pueden también diferenciarse por su alcance, sus efectos destructivos, la probabilidad de que ocurran, etc. Existen dos conceptos básicos para el estudio de los desastres:*

- 1.- Sus mecanismos de generación y producción.*
- 2.- Los mecanismos de encadenamiento con otras calamidades.*

### 1.- Mecanismos de generación:

Los mecanismos de generación son el proceso a través del cual se producen las calamidades, y que está constituido por las siguientes etapas:

- a) Preparación.- Es la organización de las condiciones necesarias para la formación de la calamidad.
- b) Iniciación.- La activación del mecanismo.
- c) Desarrollo.- La fase de crecimiento o intensificación del fenómeno.
- d) Traslado.- El transporte de los elementos o energía impactante del fenómeno, del lugar de iniciación al de impacto.

### 2.- Mecanismos de encadenamiento:

Los mecanismos de encadenamiento con otras calamidades propician que, como consecuencia de la presencia de una, surja otra. Es decir: una calamidad inicia otra, llamada "calamidad encadenada". Existen tres tipos de encadenamiento:

- a) Corto.- Se produce cuando el impacto primario de una calamidad da lugar directamente a otra; por ejemplo, el impacto mecánico de un sismo que produce inmediatamente un colapso de suelos (función SP-SP).
- b) Largo.- Se trata de una secuencia lineal de calamidades encadenadas, en la que un sistema afectable se convierte en sistema perturbador, como cuando un sismo provoca una ruptura de ductos, y ésta un incendio (función

SP-SA-SP).

- c) *Integrado.- Es el caso de la agregación de los impactos de los efectos de una calamidad inicial, como la interrupción del servicio de agua, que provoca efectos en la salud de la población, interrupción de las industrias, daños en ciertos sectores habitacionales, etc. (función SP-SA-SA).*

*Existen otros encadenamientos frecuentes, como la interrupción del servicio de transporte y de la energía eléctrica por lluvias fuertes; el desplazamiento de las comunicaciones por sismos, etc. (3).*

#### **IV. CLASIFICACION SEGUN LA NATURALEZA DE LOS DESASTRES**

---

*El análisis de los procesos de producción y generación de calamidades y de su encadenamiento, entre otras de sus características permitió elaborar un esquema de clasificación útil para orientar el estudio de los fenómenos destructivos (3). Los cuales se dividen en cinco tipos:*

- 1) *Geológicos.- Tiene su origen en la actividad de las placas tectónicas y fallas continentales y regionales que cruzan a la república mexicana. Los principales fenómenos de este tipo son los sismos, el volcanismo, los deslizamientos y colapsos del suelo, el hundimiento regional y el agrietamiento, los maremotos (tsunamis) y flujos de lodo.*
  
- 2) *Hidrometeorológicos.- Son de esta clase los fenómenos que derivan de la*

*acción violenta de los agentes atmosféricos, como los huracanes, las inundaciones fluviales, pluviales; las tormentas de nieve, granizo, polvo y electricidad; las temperaturas extremas.*

- 3) *Químicos.- Se encuentran íntimamente ligados a la compleja vida en sociedad, al desarrollo industrial y tecnológico de las actividades humanas, y al uso de diversas formas de energía. Generalmente afectan en mayor medida a las grandes concentraciones humanas e industriales. En esta clase están incluidos los incendios, tanto urbanos, domésticos e industriales como forestales; las explosiones, derivadas en su mayoría por el uso, transporte y comercialización de productos combustibles de alto potencial explosivo; radiaciones, fugas tóxicas, envenenamientos masivos y otros desastres.*
  
- 4) *Sanitarios.- Se vinculan también estrechamente con el crecimiento de la población y la industria. Sus fuentes se ubican en las grandes concentraciones humanas y vehiculares. Destacan en este grupo, entre otros fenómenos, la contaminación de aire, suelo y alimentos; la desertificación, las epidemias, plagas y lluvia ácida.*
  
- 5) *Socio-organizativos.- Tienen su origen en las actividades de las concentraciones humanas, y en el mal funcionamiento de algún sistema de subsistencia que proporciona servicios básicos. Entre las calamidades de este tipo destacan los desplazamientos tumultuarios, las concentraciones masivas de individuos en locales o áreas poco idóneas, y los accidentes*

*terrestres, aéreos, fluviales y marítimos que llegan a producirse por fallas técnicas humanas (3).*

## **V. AGENTES AFECTABLES**

---

*Se trata del sistema compuesto por el hombre y su entorno físico (incluye la población, los servicios y los elementos básicos de la subsistencia; los bienes materiales y la naturaleza) en que pueden materializarse los desastres al presentarse un agente perturbador. Es decir:*

*Un sistema afectable puede ser cualquier comunidad o asentamiento urbano, área productiva o ambiente humano, el impacto es cualquier incidencia de un agente, elemento o suceso sobre el sistema afectable, que producen efectos indeseables de diversos tipos: humanos, materiales, productivos, ecológicos o sociales.*

*El estudio de los agentes o sistemas afectables implica canalizar sus partes o sistemas de subsistencia. Para identificar los sistemas de subsistencia deben considerarse las necesidades y los satisfactores de los individuos, los grupos y la comunidad, como la alimentación, abrigo, seguridad, defensa, etc. Ninguna definición de comunidad estará completa si no incluye las interrelaciones entre sus subsistemas, fenómeno de dependencia que permite comprender el funcionamiento y desarrollo del asentamiento humano tanto en condiciones normales como ante las calamidades. Se distinguen tres tipos:*

- *Interrelaciones por dependencia*
- *Interrelaciones por efectos negativos*
- *Interrelaciones por peligrosidad.*

*Las primcras surgen cuando un sistema de subsistencia es capaz de dislocar el funcionamiento normal de otro, lo que convierte al primero en agente perturbador y por tanto, en calamidad. Es el caso de la dependencia de la industria respecto del suministro de energía eléctrica: cuando ésta falla, el sistema productivo se paraliza.*

*Determinar y localizar los efectos negativos de los sistemas de subsistencia es vital para impedir que se conviertan en desastre y para disminuir su capacidad de aumentar los efectos de otros desastres. Ejemplos de éstos son el hundimiento del suelo de la Cd. de México por la sobre-explotación de los mantos acuíferos; la contaminación del aire que genera el sistema de transporte; las plagas y epidemias que producen los tiraderos de basura; la contaminación de aire, agua y suelo que provocan los desechos del sistema industrial; etcétera.*

*Las interrelaciones por peligrosidad se presentan cuando alguno de los sistemas de subsistencia incluye materiales o equipo que puedan provocar un desastre en caso de accidente. La Ciudad de México es pródiga en ejemplos que ilustran este caso: los almacenes y depósitos de energéticos capaces de provocar incendios, explosiones, intoxicaciones y desastres en otros sistemas;*



*el sistema de abasto que, en caso de distribuir alimentos en estado de descomposición, puede producir intoxicaciones masivas; las grandes fábricas y laboratorios, pueden producir desastres químicos, sanitarios, etcétera.*

*Si bien el impacto de muchos desastres supera las medidas que la sociedad adopta para enfrentarlos, es cierto que muchos de los daños son resultado de la vulnerabilidad de los asentamientos humanos. Ello explica que los niveles de riesgo se incrementen con la densidad de las poblaciones.*

*La concentración produce asentamientos irregulares en áreas no destinadas, que conviven con asentamientos industriales en suelos inestables, así como el transporte, almacenamiento, distribución y uso de materiales combustibles que exponen a la población a las calamidades. En esta tesis, el concepto de vulnerabilidad significa la susceptibilidad de un agente o sistema afectable a ser alterado y cambiar su estado normal ante el impacto de un agente o fenómeno perturbador. Debe considerarse como causa principal de los desastres.*

## **VI. AGENTES REGULADORES**

*Están constituidos por la organización de las acciones, normas, programas y obras destinadas a proteger a los agentes o sistemas afectables, así como a prevenir y controlar los efectos destructivos de los fenómenos o agentes perturbadores. En México existen disposiciones, reglamentos y leyes que otorgan atribuciones y facultades a distintas dependencias y organismos para prevenir, auxiliar y apoyar a la población en situaciones de desastre.*

*La integración de esos agentes reguladores es objeto del sistema nacional de protección civil, cuyos brazos ejecutor y planificador más destacados son la Dirección General de Protección Civil y el Centro Nacional de Prevención de Desastres, respectivamente.*

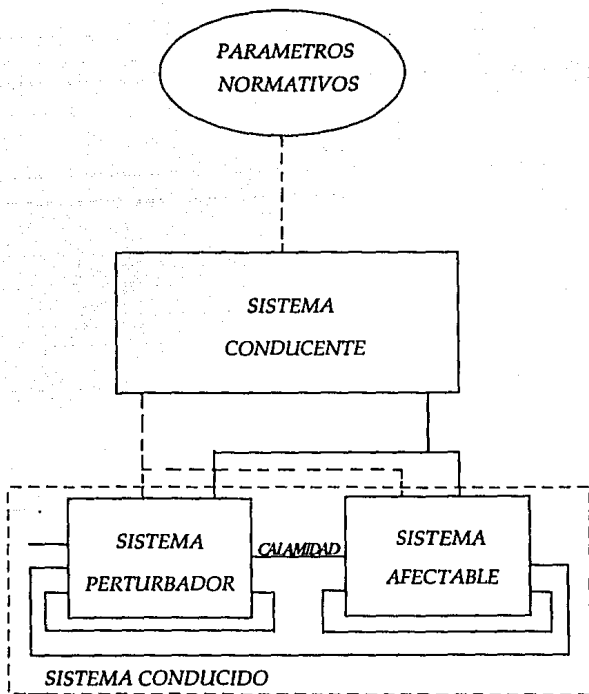


Fig. 2.1. Sistema de Regulación.

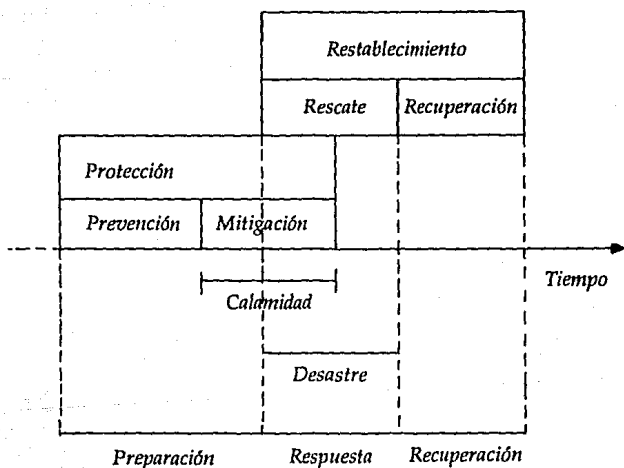


Fig. 2.2. Objetivos del sistema conducente en relación con sus etapas.

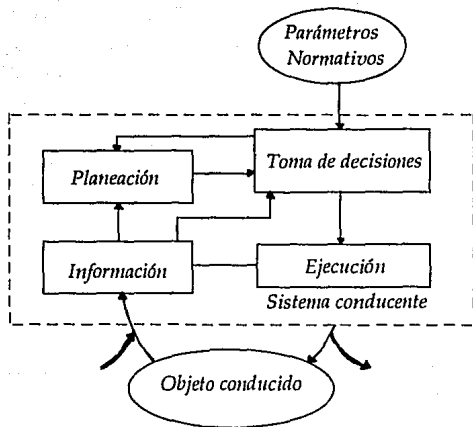


Fig. 2.3. Representación funcional del sistema conductor.

<i>ESTADOS</i>	
<i>DEL SISTEMA</i>	<i>DE CONDUCCION</i>
<i>NORMAL</i>	<i>NORMAL</i>
<i>NORMAL CON AVISO</i>	<i>ALERTA</i>
<i>INSUFICIENTE</i>	<i>ALERTA</i>
<i>DESASTRE</i>	<i>EMERGENCIA</i>
<i>RETORNO</i>	<i>EMERGENCIA RESTRINGIDA</i>

*Fig. 2.4. Relación entre el estado de conducción y el estado del sistema.*

IMPACTOS CALAMIDADES		Mecánicos	Térmicos	Eléctricos	Radiológi- cos	Químicos	Bacterioló- gicos	Bioeconómi- cos	Productivos	Sicológicos	Sociales	Políticos
		1. Huracanes o Lluvias	X	-	-	-	-	-	X	X	X	X
2. Tormentas de Granizo	X	X	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X
3. Inundación	X	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X
4. Temperatura Extrema	-	X	-	-	-	-	-	X	X	X	X	-
5. Sequía	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X
6. Tormenta Eléctrica	X	X	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-
7. Viento	X	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-
8. Sismo	X	-	X	-	-	-	-	-	X	X	X	X
9. Vulcanismo	X	X	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X
10. Colapso de Suelos	X	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X
11. Hundimiento Regional y Agrietamiento	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X
12. Contaminantes	X	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X
13. Envenamiento	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X
14. Incendio	-	X	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X
15. Explosión	X	X	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X
16. Radiación	-	X	-	X	X	-	X	-	X	X	X	X
17. Epidemia	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X
18. Plaga	X	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X
19. Crecimiento Explosivo de Población	-	-	-	-	-	X	X	-	X	X	X	X
20. Falla Humana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X
21. Disturbios Sociales	X	-	-	-	-	X	-	X	X	X	X	X
22. Actos Delictivos, Sabotaje y Terrorismo	X	X	-	X	X	X	-	X	X	X	X	X
23. Accidentes	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X
24. Acción Bélica	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25. Drogadicción, Alcoholi- simo, Acto de Locura	X	X	-	-	X	-	-	X	X	X	X	X
26. Efectos Negativos producidos por la Operac. Act. Serv.	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X
27. Interrupción de Servicios	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X

Tabla 2.1 Impacto de las Calamidades  
(Con letra "X" se marca la Generación  
del Impacto por la Calamidad)

NIVEL \ GRADO	PRIMERO	SEGUNDO	TERCERO
<b>EMERGENCIA</b> Cuando la alteración del funcionamiento de un sistema no afecta a ningún otro, es decir, cuando el sistema está fallando, pero por sí mismo puede resolver la falla y su producción o nivel de servicio no afecta a otros sistemas.	Puede ser resuelta por personal del sistema no especializado en emergencias.	Para su solución es necesario que intervenga el personal interno especializado en emergencias.	Es indispensable contar con personal especializado externo al sistema.
<b>EMERGENCIA EXTERNA</b> Cuando la alteración del funcionamiento de un sistema afecta a algún otro, en el cual causa una emergencia interna.	Puede ser resuelto por el personal interno de emergencias.	Es necesario contar con personal externo especializado.	Por la gravedad de la alteración, es indispensable la intervención del O.C.C. del SIPROR.
<b>EMERGENCIA MULTIPLE</b> Cuando provoca en otros (por lo menos en uno) emergencias externas.	Se resuelve a través de la participación del personal interno especializado en emergencias, con personal externo especializado.	Es necesario contar con la intervención del O.C.C. del SIPROR.	Es indispensable el auxilio de organismos federales.
<b>EMERGENCIA GLOBAL</b> Se presenta en un conjunto de sistemas, cuando algunos se encuentran en emergencia múltiple.	Se resuelve por el O.C.C. del SIPROR.	Es indispensable la intervención de organismos federales.	Se requiere el apoyo de organismos internacionales.

Tabla 2.2 Niveles y Grados de las Emergencias.

SIPROR = Sistema de Protección y Restablecimiento de la CD. frente a Desastres.

O.C.C. = Organismo Central Coordinador.



---

**REFERENCIAS CAPITULO II**

---

- 1) Gelman, O. y Macías, S. "Sistema de Protección y Restablecimiento de la Cd. de México frente a Desastres". Revista de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, Vol. LVIII No. 3, México, D.F., 1983.
  
- 2) Gelman, O. y Macías, S. "SIPROR"; Plan General de Protección y Restablecimiento de la Cd. de México frente a Desastres. Vol. II 2a. etapa. Instituto de Ingeniería de la UNAM, México, D.F.
  
- 3) ....., "La Prevención de los Desastres en México". Fascículo No. 1. Centro Nacional de Prevención de Desastres. México, D.F., Enero, 1990.

5

---

**CAPITULO III**

---

---

**"ORGANIZACION EN LA CD. DE MEXICO  
PARA EL CONTROL DE DESASTRES  
PROVOCADOS POR SISMOS"**

---

---

**CAPITULO III**

---

---

**"ORGANIZACION EN LA CD. DE MEXICO  
PARA EL CONTROL DE DESASTRES  
PROVOCADOS POR SISMOS"**

---

**I. GENERALIDADES**

---

*El hombre en su lucha por la supervivencia, ha tenido que mantener el equilibrio entre la búsqueda de su subsistencia y la urgencia de disminuir los riesgos que lo acosan. Es sabido que oportunidades y riesgos están estrechamente vinculados; de ahí que trabajar tierras fértiles con frecuencia significó exponerse a inundaciones, y que los grupos humanos tuviesen la necesidad de habitar áreas sísmicas o propensas a toda clase de fenómenos destructivos.*

*Alrededor de estas ideas toma forma el concepto de protección civil: su*

*valor fundamental es la vida del hombre considerado ser social. Por ello la historia de la protección civil es tan antigua como la de la humanidad misma.*

*Todo esto da lugar a las medidas y dispositivos sociales de defensa que, al considerarse el estado moderno, asumen el carácter de deberes políticos a cargo de la autoridad y de sus órganos de gobierno y, en otro nivel, la categoría de responsabilidades solidarias de la comunidad, indeclinables, a cargo de los individuos, la sociedad y sus organizaciones. Sin embargo, sólo hasta este siglo se percibe la necesidad de otorgar a la protección civil el estatus de sistema coherente, participativo y con propósitos de permanencia (1).*

## **II. SISTEMA NACIONAL DE PROTECCION CIVIL**

*El "SINAPROC" (Sistema Nacional de Protección Civil) se nutre de las experiencias de los planes DN-III-E de la Secretaría de la Defensa Nacional y del homólogo de la Marina, así como de las variadas dependencias del sector público federal, como la "SARH" (Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos) en materia de prevención y mitigación de desastres hidrometeorológicos; la "Secretaría de Salud" en relación con la prevención, tratamiento y recuperación de los damnificados, y la "SEDUE" (Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología) cuya contribución consiste en el desarrollo urbano y la regulación de los problemas ecológicos (1).*

*El primer antecedente histórico del SINAPROC es la Comisión Nacional de Reconstrucción creada por decreto presidencial el 9 de octubre de*

1985, y destinada a resolver las necesidades de mayor urgencia surgidas de los entonces recientes sismos. Se integró con seis comités: de Reconstrucción del Area Metropolitana de la Cd. de México; de Descentralización; de Asuntos Financieros; de Auxilio Social; de Coordinación del Auxilio Internacional, y de Prevención de Seguridad Civil. Este último, por su naturaleza y alcance, resultó ser el de mayor trascendencia social, y se ocupó de diagnosticar los riesgos previsibles; diseñar planes y programas específicos de seguridad civil; recomendar instrumentos de coordinación y concertación; coordinarse con los estados, municipios y fundamentalmente organizar y establecer un sistema nacional de protección civil. Y es así como surge y se aprueba mediante un decreto presidencial el 6 de mayo de 1986, "las Bases para el Establecimiento de un Sistema Nacional de Protección Civil".

## **II.1 ORGANIZACION Y FUNCIONES**

---

La organización del sistema descansa en tres estructuras fundamentales: una consultiva, cuyo soporte son los consejos nacionales, estatales y municipales de protección civil, que proporcionan el espacio institucional para formalizar el acuerdo y la concertación entre los sectores de la sociedad. Otra ejecutiva, en cuya cúspide están el Presidente de la República y el Secretario de Gobernación, y que se forma con la concurrencia de los órganos de la administración pública a los que, por sus funciones y objetivos o por requerimientos del gobierno constituido, corresponde actuar en el ámbito de la protección civil. El sistema dispone, finalmente, de una estructura orgánica participativa en donde se desenvuelven grupos y personas vinculados a la protección civil, denominados genéricamente "voluntarios".

*Las unidades de protección son enlaces entre las dependencias del gobierno, y se encuentran en la estructura de los tres niveles de gobierno.*

*Corresponde a la Secretaría de Gobernación integrar y operar el sistema, según la atribución que le confiere el decreto que aprueba las bases para el establecimiento del Sistema Nacional de Protección Civil.*

*Los objetivos del SINAPROC revelan sus notas esenciales y permiten valorar sus potencialidades reales frente al porvenir inmediato. El objetivo principal del sistema es "proteger y conservar a la persona y a la sociedad, así como a sus bienes, en la eventualidad de un desastre" (2).*

*Para asegurar su cabal cumplimiento, se establecen los siguientes objetivos:*

- Afirmar el sentido social y la función pública de la protección civil.*
- Crear una conciencia y una cultura de protección y autoprotección.*
- Establecer un nuevo orden nacional de integración y participación de los sectores público, social y privado en el ámbito de la protección civil.*

*Las pautas que orientan la acción institucional en la materia se condensan en tres tipos de sub-programas básicos, los cuales únicamente los mencionaremos, definiéndolos con más detalle en los siguientes sub-capítulos:*

- 1.- Sub-Programa de Prevención
- 2.- Sub-Programa de Auxilio
- 3.- Sub-Programa de Apoyo

### **III. SUB-PROGRAMA DE PREVENCION (Antes del Sismo)**

*Se entiende por prevención el conjunto de medidas destinadas a evitar y/o mitigar el impacto destructivo de las catástrofes o desastres de origen natural o humano, antes que éstos surgan sobre la población y sus bienes, los servicios públicos, la planta productiva y el ambiente. (3)*

*El análisis de origen, causas, estructura dinámica, efectos y regulación de los diferentes tipos de desastres, permite establecer una serie de características cuyo conocimiento ampliará la base sobre la cual se tomen las medidas tendientes a reducir los riesgos.*

*Es importante volver a destacar que los desastres no siempre son producto del azar como frecuentemente se les considera, los desastres son naturales en el sentido de que son posibles y factibles tanto por condiciones físico-naturales como de origen humano, y es sólo la incertidumbre en el tiempo la que los hace eventuales. Esto significa que aunque se desconoce el cuándo, sí se puede conocer el dónde, y en muchas ocasiones el cómo.*

*Por ello la determinación especial o regional de los riesgos y con ello su grado de vulnerabilidad constituye una tarea fundamental de la prevención.*

Las tareas de prevención, se expresan en una agrupación de operaciones y tareas de trabajo directamente relacionadas a cada uno de los cinco grandes grupos de agentes perturbadores: geológicos, hidrometeorológicos, químico, sanitario y socio-organizativo. Estas actividades dan lugar, de hecho, a la preparación de planes de protección civil contra cada uno de los agentes anteriores (3).

Así tendremos:

- El plan de seguridad contra agentes destructivos de carácter geológico.
- El plan de seguridad contra agentes destructivos de carácter hidrometeorológico.
- El plan de seguridad contra agentes destructivos de carácter químico.
- El plan de seguridad contra agentes destructivos de carácter sanitario.
- El plan de seguridad contra agentes destructivos de carácter socio-organizativo.

En esta tesis abordamos únicamente lo relacionado con los agentes destructivos de carácter geológico.

### **III.1 PLAN DE SEGURIDAD CONTRA AGENTES DESTRUCTIVOS DE CARACTER GEOLOGICO**

---

El objeto principal de este plan es proteger la vida, la salud, la



*seguridad y el bienestar de la población dentro de un nivel aceptable de riesgo previniéndola de los efectos del movimiento de la corteza terrestre, el cual abarca principalmente los siguientes fenómenos:*

- a) Sismos*
- b) Erupciones volcánicas*
- c) Suelos inestables*
- d) Tsunamis y seiches (estos dos últimos nombres de origen japonés, se refieren a los daños producidos por el agua en el mar y en cuerpos de agua menores).*

*Las tareas o líneas estratégicas de acción de este plan agrupadas por área de apoyo son:*

- 1.- Planeación*
- 2.- Coordinación*
- 3.- Organización*
- 4.- Recursos Financieros*
- 5.- Recursos materiales y equipo*
- 6.- Recursos humanos*
- 7.- Marco jurídico*
- 8.- Educación y capacitación*

9.- *Participación social*

10.- *Investigación y nuevas tecnologías*

11.- *Comunicación social*

12.- *Manutención y creación de instalaciones de protección civil*

13.- *Control y evaluación.*

## 1.- PLANEACION

### TAREAS:

- *Identificar áreas y sectores sujetos a riesgo.*
- *Establecer objetivos.*
- *Determinar alcances y áreas clave de resultados.*
- *Formular políticas respecto al agente destructor.*
- *Formular medidas de protección y reforzamiento de las construcciones.*
- *Mitigar los efectos destructivos.*
- *Desarrollar normas de planificación.*
- *Conocer actividades, potencialidades y recursos de organismos y sistemas.*
- *Preparar el plan básico de seguridad y los planes de acción para las distintas funciones y los planes específicos para los servicios estratégicos contra agentes destructivos de carácter geológico.*
- *Asegurar que los costos y riesgos asociados con las opciones de acción estén considerados.*

- *Incorporar problemas emergentes y valores cambiantes a las soluciones.*

## 2.- COORDINACION

### TAREAS:

- *Coordinar los criterios, mecanismos y acciones de prevención de los sectores público, social y privado.*
- *Coordinar las acciones de prevención de los grupos voluntarios.*
- *Coordinar la ayuda de los grupos de ayuda mexicanos y extranjeros en su caso.*
- *Establecer mecanismos formales de relación.*
- *Formular convenios de coordinación entre las entidades responsables.*
- *Concertar todos los programas.*
- *Formular manuales de operación.*
- *Fijar criterios de coordinación y movilización.*

## 3.- ORGANIZACION

### TAREAS:

- *Evaluar los organismos existentes capaces de prevención.*
- *Evaluar los procedimientos actuales.*
- *Estructurar la agrupación del trabajo.*
- *Establecer las condiciones de trabajo en conjunto entre las diversas*

*unidades participantes.*

- *Asignar a organismos o individuos responsabilidades y tareas específicas, inclusive patrones de autoridad.*
- *Establecer los organigramas.*
- *Elaborar el manual de organización.*
- *Formular diagramas funcionales y flujos de información y trabajo.*
- *Establecer directrices de funcionamiento.*
- *Fijar la estructura operativa de los organismos que deberán intervenir en la emergencia.*

#### **4.- RECURSOS FINANCIEROS**

##### **TAREAS:**

- *Elaborar el inventario de recursos económicos y financieros movilizables.*
- *Determinar la naturaleza y alcances del apoyo financieros requerido.*
- *Estudiar modelos futuros de financiamiento.*
- *Revisar los convenios existentes.*
- *Evaluar fuentes opcionales de financiamiento.*

#### **5.- RECURSOS MATERIALES Y EQUIPO**

##### **TAREAS:**

- *Elaborar el inventario de herramientas, materiales y equipo especial*

*existente y movilizable.*

- *Determinar la cantidad y calidad de materiales y equipo que pudieran ser requeridos.*
- *Establecer y mantener las cantidades mínimas de materiales disponibles.*
- *Disponer de un catálogo actualizado de proveedores en materiales y equipo.*
- *Establecer una distribución estratégica de almacenes de materiales necesarios tanto para los organismos como para la población.*

## 6.- RECURSOS HUMANOS

### TAREAS:

- *Elaborar un inventario de recursos humanos movilizables.*
- *Determinar la demanda, características y capacidades.*
- *Establecer, mediante convenios, la disponibilidad de personal.*
- *Preparar un catálogo de puestos.*
- *Elaborar un manual de selección.*
- *Formular un catálogo de necesidades.*
- *Preparar reglamentos de premios y estímulos.*
- *Establecer mecanismos de seguridad social para el personal que preste sus servicios en la prevención.*

Existen dentro de este plan otras áreas de apoyo que se enumeraron anteriormente y en las que no se abundará, ya que no entran dentro del alcance de esta tesis.

#### **IV. SUB-PROGRAMA DE AUXILIO (Durante el sismo)**

El auxilio a la población en una situación de emergencia provocada por un desastre constituye, junto con la prevención, la función más importante de la protección civil. El auxilio se refiere al conjunto de actividades destinadas primordialmente a rescatar y salvaguardar la integridad física de las personas y de sus bienes, así como a mantener en funcionamiento los servicios y equipamiento estratégicos, atendiendo, asimismo, los daños a la naturaleza (3).

Las acciones de auxilio y atención descansan en la idea de que cualquiera que sea el tipo de desastre, existen muchos problemas que le son comunes, desde la alarma, la búsqueda y verificación de información, envío de medios de socorro, transporte, cuidado de heridos y una repartición común de responsabilidades en los cuerpos de socorro, hasta la coordinación de la intervención colectiva.

Aunque la organización operativa de la respuesta al evento destructor es perfectible, no puede ignorarse que los adelantos de todo tipo de la sociedad moderna desde los sistemas de telecomunicación hasta los cuidados médicos, han permitido superar sustancialmente la atención y auxilio que todavía hace pocos años podía proveerse.

*Las acciones de auxilio las dividiremos en once grupos de actividades, las cuales se caracterizan por sus funciones, por su carácter operativo y ejecutivo y por la necesaria simultaneidad, de éstas, comprimidas como están por el corto tiempo de la urgencia y la emergencia (3).*

*IV.1 Alerta*

*IV.2 Evaluación de daños*

*IV.3 Planes de emergencia*

*IV.4 Coordinación de emergencia*

*IV.5 Seguridad*

*IV.6 Protección, salvamento y asistencia*

*IV.7 Servicios estratégicos, equipamiento y bienes*

*IV.8 Salud*

*IV.9 Aprovechamiento*

*IV.10 Comunicación social de emergencia*

*IV.11 Reconstrucción inicial y vuelta a la normalidad*

## **IV.1 ALERTA**

*La señal proveniente de un peligro llamado a tomar todas las medidas de seguridad útiles, es una acción básica en las tareas de atención y auxilio.*

*La actividad de alerta es una de las piezas claves en la reducción de*

*daños y pérdidas que puede originar un desastre previsible.*

*La magnitud de desastre puede verse reducida en lo tocante a pérdidas de vidas humanas y aun de bienes, si existe, un mecanismo que permita alertar con tiempo a la población, autoridades y organismos encargados de atender las emergencias de la ocurrencia de un siniestro.*

*La previsión de desastres en México se encuentra escasamente desarrollada, siendo el sistema meteorológico nacional uno de los pocos mecanismos que de alguna manera dan aviso a la población respecto de la acción de los agentes meteorológicos.*

*El objetivo de esta actividad es avisar a la población de la existencia de un peligro inminente y de la necesidad de tomar todas las medidas de seguridad necesarias. Su instrumento técnico de trabajo es el plan de transmisión de alerta.*

*Sus tareas son dar la voz de alerta:*

- *A las autoridades.*
- *A la estructura operativa.*
- *A los distintos responsables de los recursos.*
- *A los grupos voluntarios.*



- *A la población.*
- *A los centros de telecomunicaciones y a los medios de comunicación social.*
- *Mantener en servicio los sistemas de telecomunicación alerta.*
- *Usar los distintos mecanismos de alerta: sirenas, campanas, etc.*
- *Evaluar resultados.*

#### **IV.2 EVALUACION DE DAÑOS**

*En las actividades de emergencia es necesario contar con mecanismos que permitan determinar la dimensión física y social de la catástrofe, la estimación de la pérdida de vidas humanas y bienes materiales, las necesidades que deben satisfacerse y la determinación de posibles riesgos.*

*Esta evaluación será la base para la correcta intervención de los organismos y cuerpos de emergencia, en cuanto a la utilización racional de los recursos humanos y materiales con que se cuenta.*

*Para llevar a efecto las actividades de evaluación en situaciones de emergencia, deberá responsabilizarse a uno o varios organismos a nivel local, para llevar adelante el plan de evaluación de daños. La intervención racional de los organismos o cuerpos de emergencia exige el conocimiento de la situación real que se va a atender. Así también la óptima utilización de los recursos se basa en la evaluación de la catástrofe. El propósito de esta*

*actividad es evaluar de inmediato los daños, las necesidades y los riesgos. Su instrumento de trabajo es el plan de evaluación de daños.*

*Sus tareas son:*

- *Coordinar a los organismos mediante convenios.*
- *Hacer funcionar los mecanismos operativos.*
- *Evaluar en primera instancia los daños en relación a servicios estratégicos y bienes materiales, así como las necesidades en recursos financieros, materiales y humanos.*
- *Evaluar con apoyo de la población los daños y necesidades.*
- *Aplicar los métodos y técnicas de evaluación conocidos y disponibles.*
- *Comunicar urgentemente la evaluación a las autoridades responsables.*
- *Evaluar los resultados.*

### **IV.3 PLANES DE EMERGENCIA**

*Al sobrevenir un desastre, ya sea natural o debido a causas humanas, en el que ocurra la ruptura del equilibrio del orden tanto social como del entorno físico, se requiere la adecuación y racional formulación de planes tendientes a mitigar, en la medida de lo posible, el impacto de la catástrofe en las personas, la propiedad, así como el funcionamiento de la comunidad afectada.*

*Un plan de emergencia supone el conocimiento profundo de los agentes perturbadores y sus efectos en los agentes afectados en áreas consideradas de alto y mediano riesgo, a fin de determinar el proceso regulador, es decir, aquellas actividades, procedimientos y acciones destinadas a la protección inmediata de la población y de su medio, como consecuencia del impacto de un desastre.*

*Este tipo de plan de emergencia contempla aspectos diversos, tales como la designación de una autoridad, la coordinación de las acciones y las organizaciones participantes, la óptima utilización de los servicios al igual que recursos disponibles, tanto humanos como materiales, y la canalización oportuna de la ayuda al sector damnificado.*

*Es muy importante identificar con profundidad las causas que provocan los desastres así como sus efectos, y las acciones inmediatas a seguir para poder mitigar el sufrimiento de los núcleos humanos, de esta manera la Secretaría de la Defensa Nacional como la de Marina han elaborado los planes "DN" y "SM" con varios niveles de duración, acción, intensidad y alcances de conformidad con la magnitud del desastre.*

*En dichos eventos se proporciona a los damnificados, en mayor o menor grado, abrigo, auxilio médico, medicamentos, ropa y víveres, sin especificar la duración o envergadura de las acciones de emergencia.*

*El objetivo general es establecer el plan de emergencia adaptando los planes básicos de seguridad según sea el agente perturbador y los daños, recursos y riesgos inminentes contemplados.*

*Sus tareas son:*

- *Adeguar operativamente el plan básico.*
- *Determinar áreas claves de resultados.*
- *Coordinar la intervención operativa de otros organismos.*
- *Procurar que las medidas emergentes se encuentren dentro de la normatividad vigente.*
- *Asegurar la disposición de los recursos financieros, materiales y humanos, según sea la magnitud de la catástrofe.*
- *Contar con la colaboración voluntaria de la población.*
- *Informar de los criterios y políticas a través de los medios.*
- *Establecer el plan de emergencia adecuando las respuestas a los daños y a las posibilidades de la sociedad.*
- *Evaluar los resultados.*

#### **IV.4 COORDINACION DE EMERGENCIA**

*En un desastre natural o humano, uno de los principales problemas que ocasionan innumerables obstáculos a las labores de rescate y funcionamiento*

*de los servicios, lo constituye la falta de coordinación entre las organizaciones de emergencia y/o los grupos de voluntarios participantes.*

*Por lo que para evitar pérdidas de tiempo en la preservación de la vida humana, así como en la reinstalación de aquellos servicios esenciales a la rehabilitación de la comunidad afectada, se hace imprescindible establecer sistemas o mecanismos para la coordinación de los organismos, sectores y recursos que intervienen, así como las acciones de auxilio que se llevan a cabo al impacto de una catástrofe. Estos dispositivos deben contemplar la designación de un solo mando, así como la estructura piramidal en la coordinación de las diversas organizaciones que intervienen, desde el nivel federal, estatal y municipal hasta los grupos especializados involucrados, civiles o no.*

*Durante los desastres, las acciones de las autoridades estatales y municipales, así como de algunas entidades del gobierno federal directamente involucradas necesitarán del apoyo del ejército y la armada, al igual que las agrupaciones encargadas de atender, en una primera instancia, las situaciones de emergencia, como la Cruz Roja, la policía y los bomberos.*

*El objetivo general es coordinar las acciones de emergencia entre los distintos organismos, instituciones y corporaciones federales, estatales y locales.*

*Sus tareas son:*

- *Asegurar la coordinación para su inmediata intervención de colectividades y grupos organizados formal e informalmente.*
  - a) Ejército y armada a través de sus propios mandos.*
  - b) Federación, gobiernos de los estados y municipios.*
  - c) Sector público, privado y social.*
  - d) Bomberos y policías.*
  - e) Cuerpos civiles voluntarios de defensa.*
  - f) Voluntarios en general.*
  
- *Asegurar la coordinación para su inmediata intervención de la ayuda:*
  - a) Nacional.*
  - b) Internacional.*

#### **IV.5 SEGURIDAD**

---

*El entorno humano y físico de un área determinada impactada por un desastre requiere del estado de seguridad a fin de evitar mayores daños y desorganización social.*

*En el evento de un desastre pueden ocurrir desordenes que acentúan los niveles de desamparo de la población afectada, y en este caso se hace necesaria la protección de la integridad física de las personas, de sus derechos sociales básicos así como del patrimonio individual, colectivo y el entorno físico del*

*área afectada.*

*Por lo cual el gobierno ha tratado de garantizar la conservación y protección del cuidado en lo que respecta a la salvaguarda de su integridad física, sus derechos sociales básicos, su fuente de trabajo, su patrimonio y el medio que lo circunda contra los riesgos de todo tipo susceptibles de afectar la vida, la paz social y todos los bienes materiales. Se trata pues de devolver a la sociedad impactada un estado de espíritu tranquilo y de confianza.*

*Sus tareas son:*

- Adecuar operativamente el plan básico.*
- Coordinar a los cuerpos de seguridad.*
- Procurar que la intervención de los cuerpos de seguridad se adecúen a la normatividad existente.*
- Hacer intervenir las organizaciones de seguridad.*
- Disponer de medios financieros, materiales y humanos.*
- Informar a la población de las medidas de orden y seguridad.*
- Ayudar a mantener las instalaciones de protección.*
- Establecer el orden y la seguridad para la población en el área afectada.*
- Evaluar resultados.*

#### IV.6 PROTECCION, SALVAMENTO Y ASISTENCIA

*Al impacto de un desastre, tres instancias emergen como imperativas de acción inmediata: la protección, el salvamento y la asistencia, esencialmente destinadas a las personas, pero extendibles a los bienes materiales y al medio.*

- Protección*
  - . *Proporcionar seguridad y vigilancia en áreas afectadas.*
  - . *Proporcionar auxilio que reduzca la pérdida de vidas humanas.*
  
- Salvamento*
  - . *Búsqueda y rescate de las víctimas, con personal y equipo especializado.*
  - . *Tratar de evacuar en la forma más ordenada y rápida.*
  
- Asistencia*
  - . *Restablecimiento de servicios esenciales tales como: energía eléctrica, comunicación, agua, etc.*

*Los planes DN Y SM de las instituciones armadas deben otorgar especial relevancia a la salvaguarda de la vida humana al sobrevenir el impacto de una catástrofe, semejante actitud es observada por otras corporaciones civiles de auxilio. Cabe mencionar la importante intervención aislada o no de grupos civiles voluntarios, que representan un apoyo importante a las acciones de protección, salvamento y asistencia durante un*



*desastre.*

*El propósito por lo tanto será: defender, evacuar y asistir a la población de los peligros provocados por un desastre.*

*Sus tareas son:*

- *Adecuar operativamente el plan básico.*
- *Hacer intervenir y coordinar los cuerpos de rescate y salvamento formales e informales.*
- *Disponer de medios financieros, materiales y humanos.*
- *Integrar la ayuda de los grupos voluntarios, organizados y espontáneos.*
- *Integrar la ayuda nacional e internacional.*
- *Aplicar los métodos e instrumentos adecuados.*
- *Informar a la población de la situación, necesidades y demandas.*
- *Proteger, salvar y asistir a la población afectada rescatándola, ubicándola en campamentos provisionales y controlando a los damnificados de acuerdo con los planes de organización y coordinación de estas tareas.*
- *Evaluar las realizaciones.*

#### **IV.7 SERVICIOS ESTRATEGICOS, EQUIPAMIENTO Y BIENES**

*Todos los equipamientos y servicios con que cuenta una comunidad*

deben de ir de acuerdo al tamaño y complejidad de la población y si no contar por lo menos con el número básico de éstos, caso contrario podrían provocar efectos destructivos o nocivos secundarios al desastre:

A continuación se mencionan los servicios que deben atenderse en caso de desastre:

*Servicios  
estratégicos  
que deben  
atenderse*

- . Telecomunicaciones
- . Hospitales
- . Comunicaciones terrestres, aéreas y marítimas.
- . Fuentes de energía y sistemas de distribución eléctrica y gas.
- . Sistemas de agua y drenaje.
- . Centros de abasto y distribución de alimentos.
- . Transporte.

*Otros servicios  
que deben  
atenderse*

- . Escuelas, guarderías y asilos.
- . Centros de espectáculos.
- . Centros de salud.
- . Vivienda individual y colectiva.
- . Hoteles.
- . Estaciones de gasolina.
- . Comercios.
- . Talleres.
- . Fábricas.
- . Depósitos de basura.

*Aspectos  
naturales  
que deben  
atenderse*

- . Suelos
- . Agua
- . Aire
- . Bosque
- . Vegetación
- . Fauna
- . Paisaje

*Vale la pena mencionar, la necesidad que tiene nuestro país y en especial el Distrito Federal, por mejorar las acciones que deben tomarse con posterioridad al impacto del agente destructor, para restablecer de inmediato los servicios, especialmente los de carácter estratégico.*

*El objetivo principal es atender los daños a los bienes naturales, y reorganizar los servicios en las áreas vitales, estratégicas y complementarias, aplicando en su caso proposiciones opcionales de servicio.*

*Sus tareas son:*

- *Adecuar operativamente el plan básico.*
- *Coordinar los organismos responsables de cada servicio.*
- *Hacer intervenir los cuerpos de mantenimiento y reparación de los distintos servicios.*
- *Disponer de medios financieros, materiales y humanos.*
- *Integrar la ayuda de los grupos voluntarios.*
- *Aplicar métodos e instrumentos adecuados.*
- *Informar a la población de la situación y de las necesidades.*
- *Restablecer los servicios estratégicos a la mayor brevedad, aplicando en su caso las proposiciones opcionales y atender daños en bienes materiales y naturaleza.*

#### IV. 8 SALUD

---

*La salud, vista desde el ángulo de la protección civil, consiste en proporcionar los servicios que permitan proteger la vida y evitar la enfermedad, el daño físico, el peligro y recuperar el estado físico y psíquico armónico.*

*En ocasión de desastres, los servicios de salud, como los de casi todas las instituciones, sufren el impacto tanto físicamente en sus edificios y equipamientos, como en su organización y coordinación de los mismos servicios médicos, por lo cual las tareas que desarrollan las instituciones de salud es muy compleja.*

*El propósito principal es aplicar de inmediato un modelo de servicios de atención médica (física y psíquica), dando énfasis en la atención primaria que opere en un marco de eficiencia y eficacia.*

*Sus tareas son:*

- *Adecuar operativamente el plan básico.*
- *Coordinar los organismos de salud y asistencia.*
- *Hacer intervenir los cuerpos de salud.*
- *Disponer de medios financieros, materiales y humanos.*
- *Integrar la ayuda de los grupos voluntarios.*

- *Aplicar métodos e instrumentos adecuados.*
- *Informar a la población de la situación y de las necesidades en materia de salud física y mental.*
- *Difundir mensajes de aliento y orientación.*
- *Atender la salud física y mental de la población afectada.*
- *Evaluar resultados.*

#### **IV.9 APROVISIONAMIENTO**

*El surtir de provisiones a una población que sufre el impacto de un desastre es una tarea de particular importancia, puesto que sobre ella descansa, en mucho, la posibilidad de disminuir o reducir los impactos secundarios.*

*Es importante contemplar la necesidad de contar tanto con una adecuada provisión de alimentos, ropa y medicamentos, como conocer en todo momento dónde se encuentran éstos para poder recurrir a ellos, y cuáles pueden ser los mecanismos de distribución más adecuados. Esto obliga a considerar todo un sistema logístico de proveedores, transportistas, almacenadores y distribuidores, que pueda ser actividad en cualquier emergencia, y estar preparados para incorporar la ayuda proveniente de otros países.*

*Por lo cual el objetivo fundamental es proveer a la población (ayuda*

*nacional o internacional) de todos aquellos elementos que requiere para atender a sus necesidades vitales básicas: alimentación, vestido, medicamentos, abrigo, etc.*

*Sus tareas son:*

- *Adecuar los organismos o grupos relacionados con el aprovisionamiento de alimentos, ropa, abrigo, transporte, medicamentos y otros.*
- *Hacer intervenir los distintos organismos de aprovisionamiento.*
- *Disponer de medios financieros, materiales y humanos.*
- *Integrar la ayuda de los grupos voluntarios.*
- *Integrar la ayuda nacional e internacional.*
- *Aplicar los métodos y técnicas más adecuados.*
- *Informar a la población respecto a la situación y a sus necesidades.*
- *Habilitar instalaciones de aprovisionamiento provisional.*
- *Proveer las necesidades básicas de la población damnificada.*
- *Evaluar los resultados.*

#### **IV.10 COMUNICACION SOCIAL DE EMERGENCIA**

*La importancia de este proceso en la labor de auxilio y atención la hace considerarlo como una tarea indispensable de los poderes públicos principalmente para informar, pero también para relacionar y proteger a las*

*grandes mayorías de la población.*

*Son muchos los factores que coinciden para configurar la problemática de la comunicación social en situaciones de emergencia, ya que hay que articular la comunicación con la sociedad a través de los medios masivos de comunicación, las organizaciones sociales y la opinión pública, la comunicación del gobierno tanto a nivel intersectorial como interinstitucional, y la comunicación del estado con otros.*

*El propósito consiste en brindar información y apoyo oportuno a la población y a las instituciones, canalizando coordinadamente la participación social, creando confianza a la población, reduciendo la ansiedad, diluyendo los rumores y proporcionando un servicio de comunicación suplementario.*

*Sus tareas son:*

- *Coordinar operativamente los medios de comunicación social, públicos, sociales y privados.*
- *Adecuar operativamente el plan.*
- *Establecer el diálogo con la población.*
- *Aplicar los medios y técnicas más adecuados.*
- *Difundir los mensajes emergentes y los especialmente producidos para la eventualidad de un desastre alentando la solidaridad.*

- *Disponer de medios financieros, materiales y humanos.*
- *Evaluar continuamente los resultados.*

#### **IV.11 RECONSTRUCCION INICIAL Y VUELTA A LA NORMALIDAD**

---

*La reconstrucción inicial y vuelta a la normalidad constituye, como la expresión lo indica, un momento de transición entre la emergencia y un estado nuevo. Esta reconstrucción se da en un momento crítico, ya que representa para la sociedad tanto un peligro como una oportunidad, peligro por todas las condiciones adversas que en estas situaciones se acumulan y oportunidad porque la destrucción puede abrir el camino hacia nuevos y mejores planteamientos en todos los terrenos del hacer humano.*

*La reconstrucción no sólo implica la reedificación física, sino también la del edificio social que descansa en la persona y la familia como la unidad base de la organización social.*

*La ayuda a la persona tiene sus riesgos y sus costos, pero es, sin embargo, uno de los caminos mediante los cuales se puede alcanzar una mejor y más eficaz reconstrucción y vuelta a la normalidad.*

*El objetivo de esta actividad es iniciar inmediatamente después del impacto del desastre, la reconstrucción de la base física, económica, social e institucional sobre la cual se asentaba la comunidad afectada.*



*Sus tareas son:*

- *Evaluar los daños en servicios estratégicos, vivienda, trabajos y otros servicios.*
- *Establecer el plan emergente de reconstrucción.*
- *Coordinar a los distintos organismos en actividades concretas.*
- *Disponer de medios financieros, materiales y humanos.*
- *Establecer la participación social.*
- *Revisar la información existente sobre estudios físicos, económico-sociales, físico-territoriales, así como planes de desarrollo vigentes.*
- *Informar a la población.*
- *Iniciar la reconstrucción.*
- *Evaluar los resultados.*

#### **V. SUB-PROGRAMA DE APOYO (Después del sismo)**

*A continuación se describirán las actividades de apoyo por funciones, lo cual se considera necesario a pesar de la repetición de las tareas en las actividades del plan de prevención (por lo que ya no se mencionarán) debido a que como ya se dijo también, muchas dependencias, entidades y organismos de los distintos sectores público, privado y social tienen formas de intervención sectorial, lo cual hace no sólo posible sino necesario en distintos momentos y circunstancias, elegir y determinar actividades prioritarias, en las cuales*

*puvieran ser canalizados los recursos que generalmente son escasos. Es por ello la importancia de las actividades de apoyo para alcanzar los objetivos últimos del programa y es así como deben ser consideradas (3):*

*V.1 Planeación*

*V.2 Coordinación*

*V.3 Marco jurídico*

*V.4 Organización*

*V.5 Recursos financieros*

*V.6 Recursos materiales*

*V.7 Recursos humanos*

*V.8 Educación y capacitación*

*V.9 Participación social*

*V.10 Investigación y nuevas tecnologías*

*V.11 Comunicación social*

*V.12 Mantenimiento y creación de instalaciones de protección civil*

*V.13 Realización de la protección civil.*

*V.14 Control y evaluación*

## **V.1 PLANEACION**

*Las tareas de protección civil requieren de una adecuada planeación para armonizar sus tareas con los objetivos establecidos en los distintos*

planes, y en particular en este caso con aquellos que se desprenden de las actividades de prevención y auxilio, las cuales requieren de planes básicos y específicos.

Por lo tanto sólo contando con planes de atención de desastres y funciones de emergencia, por tipo de agente perturbador, se podrá reducir al máximo las pérdidas de vidas humanas, bienes materiales y naturales.

## **V.2 COORDINACION**

Las actividades de coordinación son muy amplias, ya que hay que tomar acciones entre los distintos niveles de gobierno, organismos sociales y privados, para el tipo de desastre que se tenga que enfrentar, de esta manera los cuerpos de seguridad han desarrollado mecanismos de coordinación para actuar conjuntamente tanto en el ámbito local, estatal y regional.

En ocasiones, por la magnitud del desastre, se requiere contar con la ayuda internacional, por lo que se requiere una mayor coordinación.

El objetivo de esta actividad es coordinar las acciones de protección civil, y especialmente de prevención con los organismos, asociaciones y grupos competentes.

## **V.3 MARCO JURIDICO**

Esta actividad dará fundamento legal y sustento a las acciones de los sectores; público social y privado así como también formulación o adecuación

*de leyes en aspectos tales como normas de construcción, seguridad, usos del suelo y asentamientos humanos que afectan a toda la colectividad.*

*El objetivo principal de esta actividad es: proveer de bases legales a las acciones de protección civil.*

#### **V.4 ORGANIZACION**

*Todas las actividades de prevención y atención de emergencia, requieren de una organización adecuada de los distintos elementos y estructuras que intervienen, a fin de asegurar sus objetivos, siguiendo un orden, métodos y procedimientos determinados, así como establecer con claridad la actuación de los sectores público, social y privado y de la sociedad civil en caso de desastre.*

*Por ello, la necesidad de contar con cuerpos de prevención y atención de desastres debidamente organizados, entrenados, equipados e informados, capaces de actuar con prontitud y eficiencia, así como de organizar a su vez el auxilio de los grupos de voluntarios nacionales y extranjeros de la población afectada.*

*El objetivo de esta actividad es: estructurar una agrupación eficiente y eficaz del trabajo por niveles de gobierno, áreas funcionales y campos de conocimiento.*

## **V.5 RECURSOS FINANCIEROS**

*Esta actividad tiene como función llevar a cabo el análisis, control, seguimiento y la evaluación de los presupuestos asignados, de conformidad con las normas y lineamientos establecidos. Asimismo, le corresponderá llevar el control, estructurar e instrumentar el sistema de contabilidad.*

*Cuando sucede un desastre, el gobierno federal deberá disponer de medios si es necesario a través de transferencias para proporcionar ayuda extraordinaria, de manera que pueda procederse expedita y apropiadamente en los esfuerzos de rescate y auxilio a la población. En caso de la ayuda financiera externa ésta se deberá canalizar y utilizar de acuerdo a los lineamientos señalados por el propio sistema.*

## **V.6 RECURSOS MATERIALES**

*En caso de desastre es de vital importancia contar con materiales y equipo necesario así como su adecuada distribución. Por ello los distintos organismos deben poder adquirir, administrar y abastecerse de los recursos necesarios para su eficiente funcionamiento conforme al programa autorizado.*

*Los recursos materiales deben ser controlados y distribuidos a través de almacenes adecuados y estratégicamente localizados; en su caso, podrá contar con el establecimiento de almacenamientos opcionales.*

## **V.7 RECURSOS HUMANOS**

---

Los recursos humanos son esenciales para el funcionamiento y desarrollo del sistema nacional de protección civil, por ello el sistema debe planear, programar y coordinar la administración de los recursos humanos y de su evaluación. Asimismo, debe elaborar, establecer y aplicar las normas relativas al reclutamiento y selección del personal idóneo. Es importante también que intervenga en la elaboración, difusión y aplicación de las condiciones técnicas de trabajo, así como en la organización y realización de programas de capacitación.

## **V.8 EDUCACION Y CAPACITACION**

---

Esta actividad debe procurar ampliar los conocimientos y las habilidades no sólo del personal de las organizaciones de protección civil, y de los voluntarios organizados, sino en general de toda la población para permitirle hacer frente con éxito la eventualidad de un desastre. Por lo cual se deben proponer acciones y programas específicos de colaboración con instituciones de enseñanza básica, media y superior.

## **V.9 PARTICIPACION SOCIAL**

---

La participación de la sociedad será la vía fundamental para la superación de problemas originados en una situación de desastre. En la ciudad de México hemos podido ver la capacidad de organización, responsabilidad y compromiso, de la sociedad y de organizaciones privadas, no sólo para brindar el apoyo inmediato sino para cooperar a lo largo de las secuelas de la catástrofe.

## **V.10 INVESTIGACION Y NUEVAS TECNOLOGIAS**

*La tecnología es una herramienta compleja la cual se obtiene mediante la investigación y auxilia al hombre en la solución de sus problemas.*

*México es un país en proceso de desarrollo, por lo que no siempre ha contado con los suficientes recursos para destinarlos a la investigación de nuevas tecnologías en la prevención de desastres, pero debido a los sismos de los últimos años México ha logrado un significativo avance para la prevención de desastres.*

## **V.11 COMUNICACION SOCIAL**

*Esta actividad dirige sus acciones al fortalecimiento de los mecanismos de información, formación y protección a las grandes mayorías de la población en caso de desastre, y se caracteriza por el hecho de que se dirige a través de la existencia de variados medios técnicos a una amplia porción de la población.*

*Esta actividad desempeñará dos papeles importantes: como comunicación de emergencia en el programa de auxilio y como comunicación social en el programa de apoyo.*

*Su objetivo principal es garantizar a las grandes mayorías de la población el acceso a la información y al conocimiento sobre la realidad veraz y exacta de los fenómenos perturbadores que producen los desastres, logrando también una participación social más amplia y mejor orientada.*

## **V.12 MANTENIMIENTO Y CREACION DE INSTALACIONES DE PROTECCION CIVIL**

---

*Las instalaciones de protección tienen un papel destacado en la seguridad civil por constituir uno de los principales instrumentos de prevención de desastres, lo cual permite evitar la pérdida de vidas humanas, de bienes materiales y la destrucción de servicios públicos fundamentales.*

*Económicamente resultara mejor, el mantenimiento que el tener que reponer, rehabilitar o reconstruir obras y servicios públicos dañados por un desastre.*

## **V.13 REALIZACION DE LA PROTECCION CIVIL**

---

*Para concretar los objetivos y finalidades del sistema de protección civil se requerirá de dos cosas:*

*a) Una acción organizada y sistemática de los organismos del estado, una adecuada cooperación intergubernamental con los sectores privado y social, y con los gobiernos de los estados y municipios, de un impulso al desarrollo de la investigación y de las nuevas tecnologías, de un esfuerzo consciente y deliberado de planear las acciones a desarrollar tanto en la prevención como auxilio.*

*b) Una participación social, voluntaria y organizada en todas las áreas donde se requiera.*



#### **V.14 CONTROL Y EVALUACION**

*Una vez mencionadas todas las actividades y sus objetivos de los planes de prevención, auxilio y apoyo, será necesario evaluar el logro de los objetivos que en la sociedad ejercen las acciones de prevención y auxilio.*

---

**REFERENCIAS CAPITULO III**

---

- 1) *Gelman, O. y Macías, S. "Sistema de Protección y Restablecimiento de la Cd. de México frente a desastres. Ingeniería, Revista de la Facultad de Ingeniería. UNAM. 1983. Vol. LIII, No. 3.*
  
- 2) *"La Prevención de los Desastres en México". Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). Fascículo 1, enero 1990.*
  
- 3) *....., "Decreto por el que se aprueban las bases para el establecimiento del Sistema Nacional de Protección Civil, y el Programa de Protección Civil que las mismas contienen". Diario Oficial de la Federación (mayo 6, 1986).*
  
- 4) *Gelman, O. y Macías, J. "SIPROR: Plan General de Protección y Restablecimiento de la Ciudad de México frente a Desastres". Vol. II, 2a. etapa.*

---

**CAPITULO IV**

---

---

**"PREVENCION DE DESASTRES SISMICOS"**

---

---

## CAPITULO IV

---

---

### "PREVENCION DE DESASTRES SISMICOS"

---

#### **I. GENERALIDADES**

---

*Hasta el momento, no es posible pronosticar con seguridad, cuándo y dónde se producirá un terremoto. La experiencia nos permite presumir que los sismos mayores continuarán azotando a la humanidad, y que ocurrirán más frecuentemente en las regiones donde han sido relativamente comunes en el pasado, como es el caso de nuestra ciudad (1).*

*No hay reglas que puedan eliminar todos los peligros de un terremoto, si bien es cierto que las pérdidas sólo pueden reducirse en forma importante mediante códigos de edificación adecuados y en vigor, disposiciones de zonificación (2), y enérgicos programas comunales destinados a intensificar la preparación en caso de desastre.*

*En un terremoto, un gran número de víctimas se debe a la caída de objetos y escombros, ya que se pueden sacudir, dañar o colapsar edificios y otras esculturas.*

*Los accidentes personales más comunes son consecuencia de:*

- *Derrumbes parciales de edificios, que provocan la caída de muros divisorios, cornisas, marquesinas, falsos plafones y unidades de iluminación.*
- *Caída de vidrios rotos de ventanas, lo cual es más peligroso cuando se trata de edificios altos.*
- *Caída de libreros, muebles y otros enseres, en el interior de los inmuebles.*
- *Incendios.*
- *Caída de cables de energía eléctrica.*
- *Actos humanos provocados por el pánico.*

*Un individuo puede disminuir los peligros a que están expuestos él y su familia, aprendiendo qué se debe hacer en caso de temblor.*

## **II. PREVISIONES COTIDIANAS**

---

*A continuación se enumeran una serie de recomendaciones, que se deben de seguir antes, durante y después de un sismo, para la prevención de un desastre o reducir al máximo las consecuencias que puede dejar (3).*

## **II.1 ANTES DE UN SISMO**

---

### **1.- EN UNA CASA**

- *No colocar objetos pesados sobre los muebles altos como libreros y roperos, ya que al caerse pueden provocar daños; es necesario fijar a la pared este tipo de muebles.*
- *Las botellas, vasos de vidrio y copas, son especialmente peligrosos; colocarlos en lugares bajos y seguros.*
- *Reunirse con la familia y hacer un recorrido por las calles cercanas a la casa y ubicar un punto de encuentro adecuado para el caso de una evacuación. Este lugar puede ser una plaza, una calle ancha, un jardín, etc.*
- *Asegurarse que todos sus familiares conozcan este lugar, especialmente en el caso de enfermos y minusválidos.*
- *Una construcción puede tener zonas que ofrecen más seguridad; establecerlas mediante el auxilio de un arquitecto o un ingeniero civil.*
- *Tener preparada una maleta y algún equipo de emergencia.*
- *Establecer un vínculo entre la escuela y la casa; ya que la escuela debe tener un plan de evacuación para emergencias, el cual hay que conocer.*

### **2.- EN UN CENTRO DE TRABAJO**

- *Formar un grupo de protección civil, que se capacite para actuar en casos de emergencias.*

*Determinar entre todos quién es el responsable para cada tarea de las*

*siguientes:*

- a) Seguridad en la evacuación*
- b) Control de incendios*
- c) Resguardo de documentos valiosos*
- d) Comunicación e información veraz*
- e) Tareas de rescate.*

*Es importante que se obedezcan y se sigan paso a paso todas las instrucciones y cooperar en los simulacros que sea necesario realizar.*

### **3.- EN LOS CENTROS DE REUNION Y ESPECTACULOS**

- Antes de que inicie la función o acto, observe bien dónde están situadas las salidas de emergencia.*

## **II.2 DURANTE EL SISMO**

---

- Evite el pánico y la confusión, recuerde que un terremoto dura segundos. Mantenga siempre la calma, no corra atropelladamente.*
- Ofrezca su ayuda a los niños y minusválidos.*
- Si se encuentra en su casa, es preferible salir a un jardín o patio. Si es necesario salir a la calle, hágalo con mucha precaución, ya que es muy alto el número de accidentes, debido a la caída de recubrimientos de fachadas, vidrios y cables de alta tensión, si permanece en el interior, es posible tomar algunas precauciones adicionales: aléjese de muebles altos*

que puedan derribarse, tales como libreros y vitrinas, protéjase de cristales rotos colocándose en la esquina de un muro sólido y cúbrase la cabeza con almohadas o con los cojines del sofá.

- Si se encuentra en la oficina o en un edificio alto, busque protección bajo un escritorio u otro mueble y proteja especialmente su cabeza contra la caída de lámparas y falsos plafones. Esto puede hacerlo con un libro grueso, una bolsa de mano grande, un portafolio o un abrigo.
- Los edificios altos se balancean durante un sismo, esto se debe a una protección estructural que les permite disipar parte de los efectos del mismo. No se precipite hacia las salidas, y si decide salir, utilice las escaleras, nunca los elevadores, ya que la energía motriz puede interrumpirse. Nunca salte por las ventanas, y salga por donde no vea llamas ni humo, antes de abrir una puerta toque las perillas, si está caliente, no la abra.
- Si se encuentra en la calle aléjese de los edificios altos, porque los vidrios se rompen y caen fácilmente, así como los recubrimientos de fachadas y marquesinas. Evite la proximidad en postes, sobre todo los eléctricos y si están caídos, no toque los cables, así como los objetos que estén en contacto con ellos.
- Si va manejando, detenga su vehículo, no se estacione nunca arriba o debajo de un puente, evite árboles grandes y anuncios. Espere con calma.
- Si se encuentra en un centro comercial, aléjese de los aparadores y muros de cristal.



- *Si se encuentra en el cine, teatro o cualquier centro de reunión, evacúe el sitio ordenadamente, ya que correr con pánico puede causar más daños que el terremoto; diríjase a la salida normal o de emergencia más cercana, mientras se puede evacuar la sala, colóquese entre los respaldos de los asientos para protegerse contra la caída de lámparas y plafones.*
- *Si se encuentra en un pasaje subterráneo o en el metro, actúe con calma, recuerde que está en un sitio relativamente seguro, y en el caso del metro, es uno de los lugares que más seguridad ofrecen; en caso de terremoto no salga a menos que lo indique el personal de seguridad y no atraviese las vías, ya que son de alta tensión.*

### **II.3 DESPUES DEL SISMO**

---

- *Cuando ocurre un terremoto, la confusión facilita que corran los rumores. Los rumores pueden llevar a pánicos mayores; no los haga circular, ya que pueden causar mucho daño después de un desastre, debido a que hay personas a las que afecta mucho el miedo. Infórmese adecuadamente, escuchando la radio.*
- *Vea si hay heridos en su familia o compañeros de trabajo. No trate de mover a personas seriamente dañadas, a menos de que estén en peligro de sufrir nuevas heridas.*
- *No camine descalzo debido al peligro de escombros y vidrios rotos.*
- *Si puede, cámbiese de ropa, busque la que le dé protección y movilidad.*
- *Vea si hay peligro de incendio, inspeccione las condiciones de las líneas de*

gas y energía eléctrica. Si hay escape de gas cierre la llave principal; si la instalación eléctrica se ha dañado, desconecte el interruptor principal. En ambos casos, solicite ayuda profesional. No encienda fósforos, encendedores, artefactos eléctricos o de llama abierta, mientras no esté seguro que no hay escape de gas.

- Reúnase con su familia en un lugar establecido previamente.
- Casi nunca tiembla una sola vez, por lo que esté preparado para el caso de sacudidas adicionales denominadas "temblores secundarios" o "réplicas". Aunque en general éstos son menores que el temblor principal, algunos pueden ser suficientemente importantes como para causar daños adicionales y llegar a afectar edificios que quedaron resentidos anteriormente.
- No emplee el teléfono, excepto para llamadas de extrema urgencia. Alguien que sí lo necesita, puede encontrarlo ocupado.
- Si el suministro de agua está interrumpido, puede obtenerse agua de emergencia de los depósitos de los W.C. en los baños o derritiendo los cubos de hielo del refrigerador.
- Si el suministro de energía eléctrica se interrumpe, inspeccione su refrigerador y programe sus comidas consumiendo los alimentos que se echan a perder rápidamente.
- Responda a los pedidos de ayuda de la policía, los bomberos y las organizaciones de auxilio, pero no entre a las zonas afectadas a menos de que se haya solicitado su ayuda.

- *Colabore para facilitar las evacuaciones; en casos de sismos se establecen disposiciones especiales para tránsito de vehículos. Conózcalas, acátelas, evite desplazamientos que no sean de emergencia.*
- *Generalmente las zonas dañadas se cierran a la circulación de vehículos, excepto ambulancias y vehículos de emergencia.*
- *Colabore para no provocar embotellamientos, no utilice el carril izquierdo para facilitar el paso de ambulancias.*
- *Las áreas reguladas de tránsito se modifican de acuerdo con los daños registrados. Esta información se da a conocer por medio de la radio. Manténgase informado.*
- *No use el automóvil hasta conocer las condiciones de sus recorridos habituales, y utilice sólo lo indispensable de gasolina.*
- *Infórmese con un profesional del estado de la estructura de la casa o edificio que habita.*

#### **II.4 ARTICULOS QUE PUEDEN SER UTILES EN CASA, PARA EL CASO DE UN SISMO MAYOR**

*A continuación se da un listado de artículos que debemos tener en casa, éstos deben estar listos y almacenados en un empaque o bolsa; mantenerlos en un lugar que se localicen fácilmente.*

- *Radio portátil y lámpara de baterías, con éstas incluidas, sus repuestos y focos adicionales.*

- *Botiquín de primeros auxilios, que por lo menos debe contener: un manual, vendas, gasas, cinta adhesiva, alcohol, desinfectante, aspirinas y purificador desinfectante de agua.*
- *Artículos personales: cepillo y pasta de dientes, papel higiénico, peine, jabón, rastrillo, etc. Si algún miembro de la familia requiere un medicamento especial, ello es necesario preverlo.*
- *Un par de guantes gruesos; pueden ser de carnaza.*
- *Comida enlatada o deshidratada, cereal, leche empacada al vacío, suficiente para una semana.*
- *Un pequeño asador portátil, del tipo usado para jardín o excursionismo.*
- *Agua purificada, 2 litros por cada miembro de la familia, en envases que no sean de vidrio.*
- *Una navaja de bolsillo.*
- *Un destapador de botellas y un abrelatas.*
- *Cerillos y velas.*
- *Pañuelos desechables.*
- *1 desarmador, 1 barreta, 1 juego de llaves.*
- *Un cobertor por cada miembro de la familia. Si se dispone de sacos para dormir mejor.*
- *Una muda de ropa interior y zapatos.*
- *Un juego de ropa cómoda y que no estorbe.*
- *Un rollo de papel aluminio.*

- *Conserve siempre sus documentos importantes; que deben incluir una identificación, y dinero en efectivo cerca de usted.*
- *Termo para bebidas.*
- *Lápiz y papel.*
- *Cables para pasar corriente (en su automóvil).*

### **III. PAPEL QUE DESEMPEÑA LA COMUNIDAD, FRENTE A DESASTRES SISMICOS**

---

*El sismo, como cualquier otro fenómeno disruptivo, al impactar a una comunidad puede dar como resultado un desastre. Las proporciones de éste, estimadas por ejemplo en número de daños materiales y humanos, están en función directa de la magnitud del fenómeno pero varían considerablemente en más o en menos según las condiciones ambientales y sociales de la comunidad afectada.*

*Un código diseñado para la mitigación de desastres sísmicos en una comunidad dada, debe por lo tanto, referirse a la magnitud del fenómeno que se debe de esperar (y sus efectos sobre la seguridad de sus estructuras e instalaciones), pero además tiene, de alguna forma, que hacer alusión a las características sociales y de urbanización que la comunidad manifieste en el presente, así como a las que con más probabilidad vaya a presentar en el futuro. Entonces podríamos preguntarnos, ¿por qué, los gastos de los grandes sismos recientes han sido tan grandes y el cobro de vidas humanas ha sido tan alto, particularmente en países del tercer mundo?*

*La respuesta a esta aparente contradicción ha de encontrarse en uno de los términos que definen un desastre y que generalmente se pasa por alto. Los desastres son el resultado de la interacción o más bien del choque entre fenómenos físicos naturales o fenómenos provocados por la actividad humana y sistemas socio-culturales (4).*

*Hay que referirse, por tanto, a la noción de vulnerabilidad que depende desde luego de parámetros técnicos, pero que también es función de parámetros psico-sociológicos. El estudio de la respuesta comunitaria ante la amenaza de un desastre o ante el desastre mismo constituye ya el objeto de interés de una nueva disciplina: "la sociología de las catástrofes".*

*Quiere decir que un desastre sísmico es algo más que un hecho de origen geofísico; su impacto en daños depende muy principalmente de variables de los ámbitos social, económico y político, incluyendo en éstas la densidad de población, sus hábitos y costumbres culturales, el patrón de industrialización y la gestión gubernamental, por citar algunos de los diversos aspectos involucrados.*

*El desastre crea una brutal discontinuidad en el estado que guarda la estructura social en situación normal, y hace aflorar, en forma espontánea unas veces y forzada otras muchas, los puntos débiles y los puntos fuertes de dicha estructura. Es por ello que, para mitigar las pérdidas por desastre, es necesario conocer de antemano, las características de la comunidad amenazada, aquéllas que con mayor posibilidad se pondrán en juego*

*inmediatamente antes, a la hora del impacto desastroso y en el periodo posterior de recuperación y reconstrucción.*

*Aunque el estudio de las implicaciones sociológicas de las catástrofes se remonta a los trabajos pioneros de Samuel Prince en 1920 (5), despierta más interés en el periodo posterior a la Segunda Guerra Mundial y se va concretando, en aplicaciones prácticas en leyes y normas en el último decenio.*

*Dos variables principales se entrecruzan en estos estudios:*

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| 1) Tiempo                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>. Periodo previo al desastre.</li> <li>. Alerta.</li> <li>. Impacto y respuesta inmediata.</li> <li>. Respuesta organizada.</li> <li>. Reconstrucción en el corto plazo.</li> <li>. Retorno a la vida normal.</li> </ul>                              |
| 2) La comunidad implicada | <ul style="list-style-type: none"> <li>. El individuo.</li> <li>. La familia o el grupo elemental.</li> <li>. Los servicios públicos y las organizaciones privadas.</li> <li>. La comunidad como tal.</li> <li>. El marco regional y nacional.</li> <li>. El marco internacional.</li> </ul> |

*En el periodo previo al desastre, y en el de alerta, interesa la capacidad de preparación de la comunidad ante el riesgo potencial, y que viene determinada por estas variables:*

- a) *La experiencia sobre desastres (previos), conocida como "subcultura del desastre".*
- b) *La apreciación correcta del riesgo a nivel individual y a nivel colectivo.*
- c) *La definición del umbral de tolerancia al riesgo de la comunidad, es decir, hasta qué grado ésta toma en cuenta el riesgo.*

*Una "subcultura del desastre" se desarrolla en una colectividad si ésta ha sufrido con frecuencia el impacto de un agente destructivo, si éste ha permitido un compás de alerta, si ha castigado indistintamente a las diversas clases sociales que la componen, si ha causado pérdidas de vidas y materiales y si se toma por amenaza permanente.*

*Una "subcultura del desastre" atenúa las dificultades de coordinación en la respuesta al desastre, ya que actúa sobre la solidaridad interna de la comunidad y así se constituye en un punto de apoyo fuerte.*

*Dos tipos de solidaridad pueden unir a los miembros de una comunidad bien integrada: una solidaridad automática, que surge de compartir sentimientos afines, y otra orgánica, que se funda de la interdependencia y la complementariedad de objetivos y de actividades. Esta última solidaridad se interrumpe pasajeramente durante el desastre. Es la "subcultura del desastre" la que actúa entonces como un factor amplificador de la solidaridad automática, tan necesaria para mantener la cohesión de grupo y para responder más eficazmente ante la adversidad. La solidaridad orgánica se*



*restituye así más rápidamente y se pueden emprender, sin más dilación, las labores de rescate y reconstrucción.*

*Una campaña educativa, bien diseñada y apoyada en medios de enseñanza y de difusión masiva, que alcance a todos y muy particularmente a los marginados de los canales de comunicación habituales, puede crear una "subcultura del desastre" ahí donde no la hay, y preparar así a la población amenazada para salirle al paso a la calamidad con mayor efectividad.*

*Cabe mencionar que los políticos, especialmente los de regímenes autoritarios, suelen ver con recelo estos gérmenes de organización espontánea, ya que es verdad que los desastres provocan una mayor identificación de los miembros con su comunidad, y la "subcultura del desastre" favorece el surgimiento de líderes naturales y acrecienta la posibilidad del cambio social, es decir, la modificación de la relación de fuerzas entre las organizaciones enfrentadas al desastre.*

*La familia, que es la célula esencial de la organización social en la comunidad, conserva y acrecienta su importancia durante un desastre, de ahí que, para no provocar tensiones, los medios de auxilio deben en la medida de lo posible, mantener las familias unidas. Después del impacto surgen una serie de grupos espontáneos que se van a organizar para hacer frente a problemas a los que aparentemente no se les da solución. Las organizaciones oficiales responsables suelen tener dificultades para coordinar estos grupos, aunque actúen en buena voluntad, por lo que vienen a ser grupos efímeros:*

*algunos sin embargo, se incorporan a actividades más permanentes y, con el reconocimiento oficial, sobreviven a la crisis y participan en la restauración de la situación normal.*

*Clave de la eficacia en la respuesta son los grupos oficiales y particularmente los organismos de servicios públicos.*

*Los desastres engendran, al menos temporalmente, la desintegración de las instituciones sociales y de los medios de control habituales, creando así un estado de fluidez favorable al cambio social, a la vez que se rigidizan los procedimientos de asistencia y control corrientes para mantener el estado habitual dentro de una situación de excepción. Surgen así hostilidades en el interior de la comunidad entre los organismos de auxilio y la población, especialmente si aquéllos transgreden los hábitos locales. La tensión es mayor cuanto más separación hay entre las demandas populares y las ofertas oficiales. Se sucederán entonces una serie de hechos de adaptación hasta alcanzar cierto grado de eficacia en los servicios. Esto último dependerá:*

- Del nivel burocrático preexistente.*
- De los recursos disponibles.*
- De la capacidad de percepción y de activación de aquellas labores que expeditan el proceso.*

*La comunidad afectada, por su parte, requiere y solicita asistencia*

*adicional a la que normalmente demanda en: protección y seguridad; servicios esenciales (agua, electricidad, comunicaciones); conservación del orden social; conservación de los valores morales, conservación de la actividad económica; organización de áreas de reposo y respiro; operaciones de auxilio de todo tipo. Esta comunicad toma sus propias iniciativas para cubrir las carencias y gradualmente se irá incorporando al escenario por medio de organizaciones informales, conducidas por líderes espontáneos con habilidades particulares para actuar en casos de excepción. Este tipo de organizaciones temporales emanadas del pueblo mismo, surge con más fuerza cuanto mayor es:*

- *La desorganización material de la zona afectada.*
- *La magnitud de las tareas.*
- *La urgencia manifiesta.*
- *La carencia de planificación previa.*
- *Las indecisiones de las autoridades.*
- *La ausencia de un acuerdo previo sobre la repartición de las tareas.*
- *Los rumores que circulan.*
- *La inexistencia de brigadas de reconocimiento capacitadas para hacer balances de la situación hora tras hora.*

*Durante los periodos de restauración y reconstrucción, el clima de relaciones entre los diferentes actores en la escena del desastre es distinto del que prevalecía en los momentos inmediatamente posterior al impacto.*

*La estratificación social tradicional y los conflictos que ella acarrea se exacerban debido al peso de las demandas de los afectados, que gravita sobre toda la sociedad, las ayudas siguen cauces más administrativos e impersonales, los que las reciben están sujetos a efectos psicosomáticos que van de la depresión y la frustración a los malestares orgánicos y las enfermedades, de manera que crece su agresividad e intolerancia hacia los organismos de asistencia.*

*Es de destacar la afluencia de recursos de ayuda indiscriminada de diferentes fuentes, nacionales e internacionales, algunos fuera de contexto, otros en cantidades y calidades difíciles de organizar y administrar, muchos desde luego bienvenidos y oportunos.*

*La intervención, en estas etapas, de las empresas privadas y los organismos públicos dedicados a la construcción de grandes obras públicas, resulta particularmente útil porque:*

- *Hay similitud con sus actividades cotidianas.*
- *Cuenta con personal capacitado para atacar situaciones de urgencia.*
- *Dispone de material, equipo y personal que puede trasladarse y organizarse en breve plazo.*
- *Tiene relaciones previas con los organismos que prestan los servicios.*
- *Mantiene cierta motivación de prestigios por servicios de índole social.*

*La reestructuración de la comunidad queda a cargo de una comisión, de coordinación e interdependencia superiores a lo normal, que canaliza el conjunto de recursos hacia uno o varios organismos para que se concreten en acciones. La toma de decisiones, a partir de evaluaciones sistemáticas, y el establecimiento de prioridades de acción, resultan claves en la función de esta estructura de gobierno.*

*Referente al periodo de reconstrucción, es interesante citar lo siguiente:*

- *Una comunidad socialmente coherente se repondrá más rápidamente y en mejores condiciones del desastre.*
- *Un desastre implica una modificación sustancial de la comunidad afectada, en el orden económico, en el social y en lo político.*

*En el orden social surge la inclinación al cambio, debido a que:*

- *La rigidez social tiende a reducirse.*
- *Se acelera la fluidez de hábitos locales en detrimento de las costumbres tradicionales.*
- *Se crea un clima de relajación de los valores morales y de tendencia a la imitación de patrones de conducta personificados por los líderes espontáneos o por los observadores externos.*

*Un desastre, en fin, hace aflorar una serie de antagonismos ocultos y de puntos flacos de la vida de la comunidad; acelera pues los procesos de cambio que ésta venía siguiendo e incorpora otros nuevos (6).*

#### **IV. LA VIVIENDA PROVISIONAL Y LA RECONSTRUCCION EN CASOS DE DESASTRES PROVOCADOS POR SISMOS**

*Como ya se mencionó en el capítulo II, los desastres pueden ocurrir en forma natural u originados por el hombre y, dependiendo la causa de sus acciones, afectarán diversos tipos de vivienda de acuerdo a sus materiales y a su construcción, pero en cualquier caso se observará que los daños inciden con mucha mayor rudeza, en los sectores económicos más débiles de la población.*

*Cabe la siguiente observación, la principal característica mediante la cual se define la situación de un desastre originado por sismo, radica en la destrucción masiva de la vivienda y el desamparo de sus moradores, así como la pérdida de vidas humanas.*

*Cuando la situación de desastre se presenta, distinguimos dos acciones fundamentales:*

**Acciones de  
Desastre**

*Operaciones de emergencia*

*Operaciones de rehabilitación*

*En las operaciones de emergencia sobresalen las siguientes acciones:*

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <i>Operaciones de emergencia</i>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>. <i>Atención de heridos</i></li> <li>. <i>Rescates</i></li> <li>. <i>Salubridad, enfermedades, plagas</i></li> <li>. <i>Contaminación</i></li> <li>. <i>Alimentación</i></li> <li>. <i>Vivienda</i></li> </ul> |
| <i>Operaciones de rehabilitación</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>. <i>Rehabilitación de comunicaciones</i></li> <li>. <i>Rehabilitación de redes eléctricas</i></li> <li>. <i>Rehabilitación económica.</i></li> </ul>   |

*Entre las anteriores, figura la rehabilitación económica de la población, es muy importante que las fuentes de trabajo, especialmente las de producción, continúen cuanto antes sus labores de las que depende el ingreso económico de los damnificados.*

*Habrà una coordinación de toda la situación para lo cual el gobierno federal tiene mecánicas a seguir, no debiendo figurar en forma relevante el ejército mexicano, además de todas las instituciones y secretarías gubernamentales (1).*

#### **IV.1 LA VIVIENDA EN CASOS DE DESASTRES**

*La coordinación general formará grupos de trabajo, tanto para la etapa*

de emergencia propiamente dicha, como para la rehabilitación parcial o total de la población. (Para este tema nos interesa el grupo de trabajo referente a la vivienda).

Este grupo de trabajo deberá tener su propia coordinación general, la que a su vez organizará sus propios subgrupos técnicos especializados, cada uno con su jefatura, que puede ser para las siguientes acciones:

**Subgrupos  
para  
vivienda**

- . Evaluación de necesidades de emergencia.
- . Evaluación de necesidades definitivas.
- . Técnica para construcciones.
- . Promoción social para viviendas.
- . Asignación de recursos.

La evaluación de las necesidades de vivienda es fundamental para una adecuada planeación de actividades, pero deben considerarse las siguientes observaciones: se hace una diferenciación entre las necesidades en relativa calma, detectadas después de las mismas, la evaluación de las necesidades normalmente arrojará cantidades fuera de toda escala, que aun siendo las reales, no corresponderán a las pérdidas debidas al desastre.

El grupo técnico de construcciones jugará también un papel de primera importancia, le corresponderán las siguientes acciones:



**Subgrupo técnico**

- . *Dictámenes sobre construcciones dañadas respecto a su seguridad.*
- . *Establecimiento de las técnicas de reconstrucción aplicables.*
- . *Cálculo de costos, tanto de materiales, como de mano de obra.*

*El subgrupo de promoción social y orientación, referente a vivienda, se hace necesario, ya que normalmente, los habitantes del inmueble dañado, desconocerán casi totalmente los aspectos técnicos de su vivienda, así como el tratamiento financiero con que habrán de resolver su situación.*

*El subgrupo de asignación de recursos de materiales, técnicos y financieros, para la reconstrucción o construcción de vivienda, resulta el más problemático, por lo que adelante estableceremos.*

*La coordinación general de vivienda deberá atender lo siguiente:*

**Viviendas en casos de desastre**

- . *Vivienda de emergencia.*
- . *Vivienda transitoria.*
- . *Reconstrucción de vivienda dañada.*
- . *Construcción de nuevas viviendas.*

**IV.2 ASPECTOS DE RECURSOS Y NECESIDADES**

*La jefatura de coordinación general para vivienda en la declarada zona de desastre, sistemáticamente se enfrentará al siguiente problema:*

*Tanto la operación de emergencia, como la operación de rehabilitación, requerirán el satisfacer un cierto volumen de necesidades, para lo cual habrán de contar con un cierto número de recursos. Tanto los recursos como las necesidades se podrán cuantificar en los siguientes rubros:*

<i>Necesidades</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. <i>Económico financieras.</i></li> <li>. <i>Materiales regionales.</i></li> <li>. <i>Materiales industrializados.</i></li> <li>. <i>Mano de obra común</i></li> <li>. <i>Mano de obra especializada.</i></li> <li>. <i>Técnicos.</i></li> <li>. <i>Proyectos y organización.</i></li> </ul>	<i>Recursos</i>
--------------------	--	-----------------

*Desafortunadamente podemos decir que en un caso de desastre, los recursos siempre serán mucho muy inferiores a las necesidades detectadas.*

#### **RECURSOS-NECESIDADES:**

*La situación recursos-necesidades en desventaja, se le puede contraatacar en varias maneras; por una parte un incremento de los recursos a base de aportaciones gratuitas, donativos y ayudas federales o estatales; por otra parte, estará la obtención de recursos financieros mediante préstamos que habrán de ser reintegrados, por lo cual se establece la necesidad fundamental de una mecánica financiera al respecto. En este punto surgen en nuestro medio problemas muy severos, generalmente debidos al bajo poder económico de los damnificados, suscitándose también problemas en los casos de propiedades en renta, en las que el damnificado es uno y el propietario es otro.*

*El complemento al aumento de recursos será la racionalización en la aplicación de los mismos, y la disminución, dentro de lo posible de las necesidades, pero debe quedar claro que es indispensable un sano equilibrio oportuno entre los recursos y las necesidades.*

*La óptima aplicación de los recursos deberá buscarse por los siguientes conductos:*

- |   |   |
|---|---|
| <i>Optimización<br/>de<br/>Recursos</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li><i>. Racionalización de operaciones durante la aplicación de recursos en todos y cada uno de los niveles. Toma de decisiones.</i></li> <li><i>. Tolerancia de Reglamentos.</i></li> <li><i>. Técnicas de optimización matemática.</i></li> </ul> |
|---|---|

*La racionalización de las operaciones es una acción en que no se aumentan ni se disminuyen los recursos o las necesidades; es la eficiente aplicación de todos los recursos disponibles.*

*La tolerancia de reglamentos puede jugar un papel importante, ya que habiendo un déficit de recursos puede mejorarse la situación, siendo más elástico en los reglamentos durante el dictamen de seguridad y estabilidad de una vivienda y durante el proyecto de reconstrucción correspondiente; esto desde luego no es fácil y deben ser técnicos adecuadamente capacitados, quienes tomen las decisiones.*

*En cuanto a la optimización por métodos matemáticos, incluidas las computadoras, si bien son factibles, se encontrará con frecuencia que las limitaciones técnicas y sobre todo las limitaciones en tiempo serán en general tan intensas que habrá de procederse siempre "sobre la marcha".*

*Todo lo anteriormente dicho, lo podríamos definir como un marco teórico de acciones, el cual siempre tendrá sus desviaciones muy importantes, pero aparte de este marco teórico, debemos contemplar el marco físico de las mismas.*

#### **IV.3 MARCO FISICO DE ACCIONES SOBRE VIVIENDA**

*Las bases serán las siguientes:*

- a) Necesidad y establecimiento de vivienda de emergencia.*
- b) Necesidad y establecimiento de vivienda transitoria.*
- c) Reconstrucción de vivienda dañada.*
- d) Construcción de nuevas viviendas.*

*La vivienda de emergencia, que será cubierta en las primeras horas del desastre, frecuentemente carecerá de evaluación inmediata, y se recurrirá, normalmente, a lugares públicos como son las escuelas, templos, gimnasios, propiedades municipales, etc.*

*La vivienda transitoria sí requerirá de una evaluación de las necesidades. Se sugiere que sea por suscripción, ya que un buen número de damnificados recurrirán en primera instancia a sus familiares y amigos más allegados y solamente en segunda instancia a los alojamientos comunitarios. La vivienda transitoria habrá de ser establecida o construida en predios vacíos, parques, canchas, o en las afueras de la población, y dotadas con servicios comunes.*

*El caso de construcciones de emergencia para vivienda transitoria resulta muy interesante desde el punto de vista del ingeniero civil; debemos elaborar más proyectos de vivienda transitoria prefabricada, eficaz y de muy rápida erección, y los debemos hacer en los momentos que no existe la emergencia, porque durante la situación de desastre no hay tiempo para la ejecución de proyectos.*

*En cuanto a la reconstrucción, debemos considerar que la primera fase la constituye el "dictamen técnico", que no pocas veces culmina en la destrucción de viviendas, que si bien es cierto que estando dañadas no alcanzan la seguridad reglamentaria y que para lograrla requerirán de una fuerte inversión. Es por esto que la acción del dictamen y la elasticidad en cuanto a reglamentos, a la hora de tomar decisiones, se torna de máxima importancia.*

*La rehabilitación de viviendas es por lo tanto fundamental, y dependiendo de las causas del desastre y del tipo de viviendas afectadas, serán*

*las técnicas de reconstrucción.*

*En la operación de reconstrucción debe contemplarse la llamada "auto-reconstrucción", la cual requerirá de dos tipos de ayuda:*

*1.- De tipo económico.*

*2.- De tipo técnico.*

*La primera, la cual será necesaria para el pago de materiales y mano de obra necesarios en la reconstrucción, será otorgada por medio del gobierno federal, a través de fideicomisos; y por último la de tipo técnico, la cual debe ser masiva, será necesario contar con el personal capacitado para que pueda tomar decisiones, caso contrario habrá que capacitar y adiestrar al personal durante la marcha (1).*

---

**REFERENCIAS CAPITULO IV**

---

- 1) Colegio de Ingenieros Civiles del Estado de Jalisco, "La Ingeniería en casos de Desastre". Primer Seminario Nacional. (Agosto, 1975).
- 2) ..., "Reglamento de Construcción para el Distrito Federal". Diario Oficial de la Federación. (Julio, 1987).
- 3) Lasud, R. "Sismos; Recomendaciones". Edición especial. Periódico Excélsior. (Septiembre, 1990).
- 4) Gelman, O. "Investigación Interdisciplinaria de Desastres e Ingeniería Civil". Revista de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, 1988. LVIII. Número 3.
- 5) Prince, S. "Catástrophe and social change". Based upon a Sociological Study of the Halifax Disaster. Columbia University.
- 6) Vietz, L. "Prevención de Desastres y Normatividad". Memorias del III Simposico Nacional sobre Ingeniería Sísmica. Guadalajara, Jal. (1988).

---

**CAPITULO V**

---

---

**"ASPECTOS GENERALES DE DISEÑO Y  
NORMATIVIDAD SISMORRESISTENTE"**

---



---

**CAPITULO V**

---

---

**"ASPECTOS GENERALES DE DISEÑO Y  
NORMATIVIDAD SISMORRESISTENTE"**

---

*Para reglamentar el diseño sísmico de estructuras es importante tomar en cuenta el proceso de diseño que se sigue y la forma en que esos fenómenos naturales afectan a las distintas estructuras (1).*

**I. ETAPAS DEL PROCESO DE DISEÑO SISMICO  
EN UNA ESTRUCTURA**

---

*Las etapas del proceso de diseño sísmico, según referencias 2 y 3 por mencionar algunas, son las siguientes:*

**A. Evaluación del riesgo sísmico.**

- B. Selección de la configuración de la estructura. Diseño preliminar.
- C. Predicción del comportamiento mecánico del sistema suelo-cimentación-superestructura.
- D. Análisis de la factibilidad y confiabilidad del diseño preliminar. Rediseño.
- E. Diseño final. Detalles.
- F. Construcción y mantenimiento del edificio durante su vida de servicio.

*A continuación se describirán en forma breve algunos aspectos, en forma de comentario, que se consideran de interés para el desarrollo de esta tesis. La descripción detallada de los puntos antes mencionados, se encuentran en las referencias anotadas.*

## **I.1 EVALUACION DEL RIESGO SISMICO**

*La filosofía de diseño sísmico vigente en la mayoría de los reglamentos de los países con problemas sísmicos (4) se enfoca a:*

- *Prevenir daños estructurales y minimizar daños no estructurales que puedan ocurrir en sacudidas ocasionales de intensidad media.*
- *Evitar el colapso o daños serios en caso de sacudidas de intensidad extrema pero de probabilidad de ocurrencia muy baja.*

## **1.2 SELECCION DE LA CONFIGURACION DE LA ESTRUCTURA. DISEÑO PRELIMINAR**

---

*Este aspecto es controlable por el ingeniero y es donde puede lograrse una estructura sana o una que cause muchos problemas en el futuro. Algunas recomendaciones que reflejan las observaciones hechas después de movimientos intensos en distintos lugares del mundo para edificios, son las siguientes (2):*

- *Poco peso, puesto que las fuerzas sísmicas aumentan proporcionalmente al peso de la construcción.*
- *Sencillez, simetría y regularidad, en planta y en elevación.*
- *Plantas poco alargadas, para que las hipótesis sobre diafragmas de piso rígido sean válidas y para garantizar uniformidad en la excitación a lo largo de la planta.*
- *Uniformidad en la distribución de resistencia, rigidez y ductilidad, para evitar fallas locales prematuras.*
- *Hiperestaticidad y líneas escalonadas de defensa, para tener reservas en caso de sismos excepcionales no previstos y evitar el pánico en sismos de intensidad media.*
- *Formación de articulaciones plásticas en elementos horizontales antes que en los verticales, para evitar colapsos parciales prematuros y lograr mayor ductilidad global.*
- *Propiedades dinámicas adecuadas al terreno en que se desplantará la estructura, para evitar problemas por resonancia.*

- *Congruencia entre lo proyectado y lo construido, para que el análisis sea válido, pues si se alteran las condiciones del proyecto el comportamiento no será el supuesto.*

### **I.3 PREDICCIÓN DEL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DEL SISTEMA SUELO-CIMENTACIÓN-ESTRUCTURA**

*Una vez definida la forma de la construcción, la estructura que se usará para resistir las fuerzas sísmicas y los materiales que emplearán, deben fijarse las dimensiones preliminares empleando métodos simplificados para el prediseño y métodos exactos en el diseño final (2), y así satisfacer los requisitos de diseño, tanto desde el punto de vista de resistencia como de rigidez, para poder cumplir las condiciones de servicio, por lo que se requiere definir estados límites de servicio, de daños y de colapso (2).*

*No hay que olvidar que el movimiento sísmico produce desplazamientos, fuerzas cortantes y movimientos de volteo en cuando menos dos direcciones ortogonales de análisis, así como momentos de torsión en planta, por lo que debe limitarse la deformabilidad de la estructura para evitar pánico a los ocupantes, daño a elementos no estructurales o golpeteo con estructuras vecinas, así como suministrarle la resistencia adecuada para absorber sin daños importantes las fuerzas cortantes, los momentos torsionantes en planta y los momentos de volteo.*

#### **I.4 ANALISIS DE LA FACTIBILIDAD Y CONFIABILIDAD DEL DISEÑO PRELIMINAR**

---

*Una vez terminada la tercera etapa se puede saber si las dimensiones propuestas en el diseño preliminar son adecuadas y si se puede lograr la resistencia requerida de manera construible, y que la rigidez es suficiente para limitar las deformaciones de la estructura a valores aceptables (2).*

*Si los resultados obtenidos indican que la estructura no es satisfactoria habría que modificarla y rediseñarla.*

#### **I.5 DISEÑO FINAL. DETALLES**

---

*En esta etapa se termina el proceso de diseño, procediendo a dimensionar y detallar los armados de la estructura y las conexiones entre los distintos elementos estructurales. Es importante mencionar la importancia que en este punto tiene, una buena elaboración de planos y especificaciones, para así lograr que lo calculado y diseñado se cumpla en obra (2).*

#### **I.6 CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO DURANTE SU VIDA DE SERVICIO**

---

*Esta etapa es fundamental para lograr el éxito de un proyecto, pues si por causa de la construcción no se cumplen las hipótesis de cálculo, el comportamiento del edificio no será el previsto y puede haber serios problemas durante sismos intensos. Esto puede deberse a falta de detalle en los planos estructurales que obliguen al constructor a tomar decisiones que invaliden las hipótesis de cálculo, a cambios de proyecto durante la construcción haciendo*

*modificaciones sin consultar al proyectista; a falta de supervisión, que sería conveniente fuera hecha por el mismo proyectista.*

*Una vez terminada la construcción puede haber alteraciones al adaptarse la estructura para un cierto uso; puede haber cargas mayores a las consideradas en el proyecto, adición de muros divisorios, eliminación de muros que tenían carácter estructural, aberturas en losas o en muros. Perforaciones a trabes o columnas para paso de instalaciones y muchas situaciones más, que pueden alterar el proyecto original. Es responsabilidad del propietario que estos cambios se hagan con conocimiento del proyectista original y con su autorización y detallado.*

## **II. LINEAMIENTOS PARA LA ELABORACION DE UN CODIGO MODELO LATINOAMERICANO PARA DISEÑO SISMORRESISTENTE**

---

*Actualmente se está haciendo una revisión de la situación en materia de reglamentos de construcción que hay en los distintos estados de la república, por conducto de la Federación de Colegios de Ingenieros Civiles, la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología y los gobiernos estatales, con la participación de las sociedades técnicas de ingeniería sísmica, estructural y de mecánica de suelos y de instituciones educativas y de investigación.*

*En relación con la normatividad para resistir efectos sísmicos se propuso el empleo de unos "Lineamientos para la Elaboración de un Código Modelo Latinoamericano para Diseño Sismorresistente" elaborado por la*

*Comisión sismo del Comité Latinoamericano de Estructuras. Estos lineamientos fueron propuestos por expertos a nivel mundial, quienes elaboraron la versión final del documento (5).*

## **II.1 PROPOSITOS Y OBJETIVOS**

---

*El código al que se hace referencia, estará compuesto por un conjunto de lineamientos que guíen al diseñador y al constructor. Este código tendrá la flexibilidad necesaria para abordar cada situación de la manera más conveniente, teniendo las siguientes características:*

- *Posibilidad de adecuación a las realidades de los países de la región.*
- *Posibilidad de incorporar información nueva y adicional, sin necesidad de realizar cambios importantes en su formato y contenido.*
- *Destacar los aspectos conceptuales.*
- *Inclusión de criterios numéricos o conceptuales que permitan resolver situaciones para las que el estado actual del arte no disponga de algoritmos suficientemente probados y calibrados.*
- *Definición clara de situaciones en que es posible emplear métodos simplificados y de aquellas que requieran la aplicación de procedimientos más sofisticados, prueba de cargas, experimentos y/o revisión de peritos (expertos).*
- *Se incorporará un capítulo detallado con definiciones de todos los conceptos fundamentales.*

- *Se incluirá un capítulo con símbolos y notaciones que puedan adecuarse a la práctica usual de los países de la región.*
- *Los alcances del código modelo serán explicitados en detalle.*
- *Deberán incluirse comentarios que ofrezcan algunas referencias, reglas prácticas de aplicación y esquemas aclaratorios.*
- *Se incorporarán, en un documento separado, notas justificatorias para la adopción de los métodos, datos y criterios contenidos en el código modelo.*
- *Inclusión de sub-códigos detallados, correspondientes a los diferentes materiales.*
- *Se realizará una verificación adecuada de los resultados de la aplicación del proyecto de código modelo.*

## **II.2 FILOSOFIA**

*Las previsiones y principios contenidos en el código deben proveer una base que asegure que la mayoría de los edificios:*

- *Resistan sismos menores de frecuente ocurrencia sin daños.*
- *Resistan sismos moderados de ocurrencia ocasional sin daños estructurales importantes, pero pudiendo experimentar daños menores en los elementos no estructurales y en el contenido del edificio.*
- *Resistan terremotos severos de baja probabilidad de ocurrencia sin colapsar, pero aceptando posibles daños no estructurales y estructurales que no pongan en peligro:*



- a) *La vida de las personas que se encuentran dentro del edificio y de quienes estén en sus proximidades.*
- b) *El buen compartamiento de las construcciones vecinas.*

*Para la mayoría de las estructuras, la aplicación de los requisitos mínimos del código, deberá conducir, en el caso del terremoto más severo que se pueda esperar en el sitio, a que los daños estructurales puedan ser reparados económicamente.*

*Para ciertas estructuras importantes, deberán además, proveerse de criterios para que las mismas puedan permanecer en operación durante y después del terremoto.*

*En vista de las grandes incertidumbres que existen en el proyecto sismorresistente de estructuras, particularmente en el caso de un cumplimiento estricto de los requerimientos mínimos del código, esto no garantiza la eliminación de daños estructurales importantes en el caso de la ocurrencia de un terremoto destructivo. Sin embargo, es razonable esperar que una estructura bien concebida inicialmente, diseñada de acuerdo con los requisitos mínimos del código y construida y mantenida en forma adecuada, no va a colapsarse en caso de que ella se vea sometida al terremoto máximo esperado en el sitio. En otras palabras se protege razonablemente la vida humana, pero no con completa seguridad.*

### **II.3 REQUERIMIENTOS DE COMPORTAMIENTO SISMICO EN LAS CONSTRUCCIONES**

---

*Son las que definen las condiciones que se espera cumpla la construcción, antes, durante y después de un sismo. Estos requerimientos pueden agruparse de la siguiente manera:*

- *Seguridad contra el colapso (estabilidad, control de rótulas plásticas, resistencia y ductibilidad de las zonas críticas).*
- *Limitación de daños.*
- *Cumplimiento de las condiciones de servicio.*

*Se considera que, para el cumplimiento de estos requerimientos, para el proyecto preliminar, es suficiente la adopción de un único terremoto de diseño (el cual debe ser adecuado para el sitio de la construcción), que es el que controla directamente la seguridad contra el colapso. El cumplimiento de las condiciones de servicio y la limitación de daños, deberán controlarse mediante limitación de deformaciones y reglas adicionales para el diseño.*

### **II.4 CRITERIOS DE PROYECTO**

---

*Constituyen un conjunto de operaciones, algoritmos y valores numéricos que, en combinación con los criterios de desempeño, conducen a satisfacer los requerimientos de comportamiento sísmico de las construcciones. Comprenden:*

- *Acciones.*
- *Definición de las variables de respuesta.*
- *Criterios para la selección del sistema estructural más adecuado. Los sistemas estructurales básicos deben ser claramente definidos y sus ventajas y desventajas deben ser indicadas.*
- *Modelado, es decir, selección de modelo (o modelos) matemático-confiante del sistema suelo-cimentación-estructura.*
- *Métodos de análisis.*
- *Límites de aplicabilidad de los métodos de diseño.*
- *Criterios para evaluar las resistencias y las rigideces de los elementos estructurales, y de sus conexiones y apoyos.*
- *Criterios para evaluar la capacidad de disipación de energía de los elementos estructurales y de la estructura en su conjunto (factor de reducción).*
- *Criterios para la estimación de márgenes de seguridad y disponibilidad de ductilidad de los elementos estructurales y del conjunto.*

Debido a la gran cantidad de incertidumbre que existen en la estimación de las características dinámicas de los movimientos del terremoto que podrían ocurrir en el futuro en el sitio de la construcción y en el cálculo numérico de la respuesta del edificio, es de primordial importancia tratar de controlar los efectos de los terremotos pasados. Se consideran por lo menos los siguientes aspectos.

- *Analizar que el suelo del sitio elegido no presente fenómenos de inestabilidad dinámica, ni fallas.*
- *Evitar el uso de masa reactiva que no sea estrictamente necesaria para resistir los efectos del terremoto o para la función de la construcción y tratar en lo posible que la masa reactiva adoptada se utilice estructuralmente, para resistir los efectos del terremoto.*
- *Simplicidad.*
- *Simetría.*
- *Regularidad en la configuración, en la distribución de las masas reactivas y en el planteamiento estructural.*
- *Uniformidad y continuidad de rigidez, resistencia y ductilidad.*

## **II.5 CRITERIOS DE DESEMPEÑO**

*Establecer las propiedades que la estructura y sus elementos estructurales deben poseer, de manera que cumplan las hipótesis del análisis y proyecto.*

*Estas propiedades son:*

- *Resistencia.*
- *Rigidez.*
- *Estabilidad.*

- *Capacidad disponible de disipación de energía mediante deformaciones inelásticas, y/o a través del uso de amortiguadores u otros dispositivos de disipación de energía.*

*Deben incluirse valores máximos y mínimos aceptables, que aseguren que el sistema en su conjunto, no sea menos resistente que lo previsto y que no ocurra ningún comportamiento indeseado debido a la presencia de elementos más resistentes que los supuestos como por ejemplo vigas cortas.*

*Deben especificarse los límites máximos de deformaciones laterales para controlar los daños de los elementos no-estructurales, como así también los estructurales.*

*Deben indicarse las separaciones mínimas entre las estructuras vecinas.*

## **II.6 CARACTERIZACION DE LOS TERREMOTOS**

*Para la caracterización del terremoto de proyecto se deberán tener en cuenta los siguientes factores:*

### **II.6.1 DATOS HISTORICOS**

*Proveen información valiosa sobre las intensidades sísmicas y, aunque dan características menos precisas que los registros instrumentales, usualmente muestran un panorama fundamental sobre la evolución de la*

sismicidad en el largo plazo y sobre cambios de las características de los suelos.

## **II.6.2 REGISTROS INSTRUMENTALES**

*Se sugiere asimismo, obtener y clasificar los datos instrumentales de las distintas fuentes nacionales e internacionales de generación de información. Esta información debe ser críticamente analizada con fines de mejorar su precisión, especialmente en cuanto a la localización epicentral y a la evaluación de la magnitud. Una vía posible para mejorar la información, puede ser la confrontación de los datos instrumentales con las evidencias históricas de los eventos.*

*Los registros, después de ser corregidos, deberán ser procesados para obtener las respuestas espectrales elásticas para diferentes grados de amortiguamiento.*

## **II.6.3 GEOLOGIA Y TECTONICA REGIONAL**

*El conocimiento de la geología y tectónica regional es generalmente de gran importancia, sobre todo en caso de que solamente se cuente con sólo pocas décadas de registros instrumentales de temblores moderados. Se considera de notable importancia incrementar los estudios geotectónicos para su aplicación directa en la evaluación del peligro sísmico, cubriendo los siguientes aspectos:*

- *Estructura tectónica regional.*
- *Fallamientos principales y secundarios.*
- *Indicaciones de la actividad e inactividad de las fallas.*
- *Estimación de las máximas magnitudes y momentos sísmicos.*
- *Estimación de la evolución de la cantidad de energía liberada.*
- *Posibles mecanismos focales.*
- *Profundidades focales.*

*También, en la medida de lo posible y dependiendo de los datos disponibles, se deberán detectar las áreas de reposo sísmico transitorio (brechas o huecos sísmicos) e incorporarlos en la evaluación del peligro sísmico con fines de zonificación.*

#### **II.6.4 ATENUACION**

*Las leyes de atenuación deben proveer suficiente información para poder caracterizar el movimiento del terreno. En el capítulo I, (tema IV) se describe en forma más detallada la importancia de las leyes de atenuación y su relación con el riesgo sísmico.*

#### **II.6.5 CONDICIONES LOCALES. SUELO Y TOPOGRAFIA**

*En los modelos de excitación sísmica, debe incorporarse la influencia de las condiciones locales del suelo, de la topografía y de la estructura geológica en las características del terremoto. La evaluación debe basarse en registros*

*instrumentales obtenidos durante terremotos reales y en modelos teóricos realísticos que tomen en cuenta las características topográficas y estratigráficas, las propiedades mecánicas del terreno y los riesgos de ondas sísmicas.*

## **II.7 ZONIFICACION SISMICA**

*La definición de las zonas sísmicas, deberá bajarse en niveles convenidos de las probabilidades de ocurrencia de los parámetros representativos del movimiento sísmico. Como las características del movimiento del terreno están fuertemente influenciadas por las condiciones locales, las mismas deberán referirse, en una zona sísmica determinada, a condiciones estándar.*

*Las condiciones del terreno se determinan por las prioridades mecánicas de los materiales y de la configuración topográfica. Por razones de uniformidad de criterio entre las diferentes regiones y países, es conveniente adoptar como condición estándar la correspondiente a un suelo firme y a una topografía plana.*

*Cualquier variación de la condición estándar especificada, debe tomarse en cuenta para la estimación del movimiento del suelo en un sitio específico.*

*Se señala que, aun cuando se reconoce la influencia de distintas condiciones geotécnicas dentro de una misma zona sísmica, es conveniente*



*indicar lineamientos básicos para realizar microzonificaciones en situaciones particulares que así lo requieran.*

## **II.8 ACCIONES SISMICAS**

---

### **II.8.1 ESPECTROS DE PROYECTO**

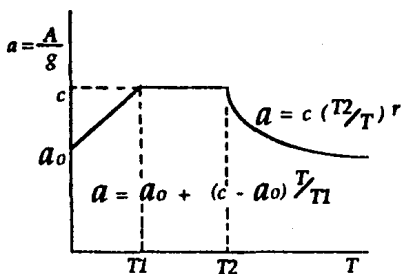
---

*Las acciones sísmicas de proyecto se definirán básicamente a partir de espectros elásticos para diferentes amortiguamientos.*

*La marcada influencia de la duración del terremoto podrá considerarse a través de los parámetros que caracterizan el movimiento del suelo, de los factores de reducción o en los criterios de verificación de resistencia.*

*Grandes terremotos con larga duración de movimientos fuertes del suelo aumentan considerablemente la energía y por lo tanto aumenta considerablemente los requerimientos de ductilidad de terremotos de duración moderada con aceleraciones máximas similares. Las amplificaciones espectrales y las características del espectro, deben elegirse de acuerdo con las particularidades regionales y las condiciones locales del suelo.*

*Es conveniente especificar los espectros de diseño lineales por medio de funciones simples definidas, mediante un número mínimo de parámetros. Por ejemplo, en la siguiente gráfica aparece un grupo de funciones de aplicación usual.*



Espectro de proyecto

Donde:

$A$  = Ordenada del espectro de aceleración.

$g$  = Aceleración de la gravedad.

$a = A/g$

$A_0$  = Valor de "a" cuando "A" equivale a la máxima aceleración efectiva del terreno.

$T_1, T_2$  = Periodos característicos.

Al considerar los espectros de proyecto en suelo firme al valor de  $T_1$ , es tan pequeño, si se reconocen las incertidumbres en las ordenadas espectrales y en los periodos naturales, que puede ser adecuado adoptar  $T_1 = 0$ . Esto equivale a definir el espectro de aceleraciones a través de una rama horizontal para  $T < T_2$  y de una rama hiperbólica para  $T > T_2$ .

Los valores de  $A_0$ ,  $T_1$ ,  $T_2$  y  $c$ , deberán modificarse de acuerdo a las condiciones locales del suelo.

## **II.8.2 ACELEROGRAMAS**

---

*Para el proyecto de estructuras, tales como edificios altos, esbeltos, y estructuras especiales importantes que involucren un elevado riesgo, se recomienda el uso de acelerogramas que consideren adecuadamente las características tectónicas y las condiciones locales del suelo.*

## **II.8.3 COMPONENTE VERTICAL**

---

*Aunque por lo general en el diseño sismorresistente no es necesario tener en cuenta la componente vertical de los terremotos, la experiencia reciente observada en terremotos de América Latina indica que deberá ser considerada en zonas epicentrales y en estructuras de grandes vanos o partes de estructuras tales como voladizos, escaleras, losas, puentes de gran envergadura, etc., tomando un valor espectral igual a 1/2 ó 2/3 de los requerimientos horizontales.*

## **II.8.4 SIMULTANEIDAD DE EFECTOS HORIZONTALES**

---

*Para tener en cuenta la simultaneidad de los efectos horizontales de la acción sísmica, se considerará el 100% de la acción en la dirección horizontal analizada, simultáneamente con el porcentaje, en función del tipo de estructura, de la acción en la otra dirección.*

*En los casos en que se incluya el efecto de la componente vertical, se le considerará, actuando simultáneamente con la horizontal.*

## **II.8.5 COMPORTAMIENTO INELASTICO - FACTORES DE REDUCCION**

---

*La reducción de fuerzas laterales a causa de la disipación de energía mediante deformaciones inelásticas, se logrará mediante factores de reducción.*

*Por lo tanto, el establecimiento y selección de los factores de reducción deberán realizarse considerando, al menos, las variaciones intervinientes más importantes y adoptando criterios conservativos.*

*En principio deberá tenerse en cuenta:*

- *Capacidad disponible de disipación en campo inelástico del sistema suelo-cimentación-estructura, la cual depende de la tipología estructural, de la rigidez y resistencia de los elementos estructurales.*
- *Condiciones de regularidad estructural (distribución de rigideces, resistencias y masas) que garanticen el buen comportamiento de la estructura.*
- *Periodo fundamental de la estructura.*
- *Nivel del control de calidad, y del mantenimiento (preservación de las estructuras).*

## **II.9 ANALISIS**

---

*La selección de los métodos apropiados para el análisis dependerá de:*

- *Importancia de la construcción.*
- *Regularidad estructural.*
- *Periodo fundamental.*
- *Tipo de material.*

*Se establecerán las limitaciones correspondientes.*

*Se dará una descripción completa de los métodos y de los criterios para su utilización buscando adoptar el más simple para cada caso.*

*Se puntualizará que las solicitudes que se derivan de estos métodos, no son sino estimadores de los efectos sísmicos, por lo que las mismas se utilizarán con criterios adecuados.*

*Deberán incluirse métodos de análisis simplificados, que cubran casos sencillos y usuales, estableciéndose claramente los límites de aplicación.*

*Se establecerán criterios para la modelación global de la estructura y de sus elementos (estructurales y no estructurales), admitiéndose simplificaciones para situaciones delimitadas. (Ref. 3 y 7).*

## **II.10 SUBCODIGOS**

---

*Se incluirán subcódigos dependientes de los materiales cubriendo, en principio, los siguientes aspectos:*

- *Suelos.*
- *Concreto armado y pretensado.*
- *Construcciones de acero.*
- *Maderas.*
- *Albañilería.*
- *Construcciones mixtas y construcciones compuestas.*
- *Construcciones no ingenierizadas.*
- *Preservación de monumentos históricos.*

*En cada subcódigo deberá también considerarse el adecuamiento y el rediseño de estructuras existentes.*

*Se considera que estos lineamientos, recogen gran parte de las recomendaciones que hay que considerar en el diseño sismorresistente, y que las normas técnicas complementarias para diseño por sismo del reglamento de construcciones para el Distrito Federal, versión 1987, cubre asimismo estas recomendaciones.*

---

**REFERENCIAS CAPITULO V**

---

- 1) ...., "Reglamento de Construcción para el Distrito Federal", normas complementarias para diseño sísmico. (Julio, 1987).
- 2) Ponce de León, J. "Procesos de Diseño Sismorresistente de Edificios". Tesis Profesional, Universidad La Salle. México, D.F., 1989.
- 3) Bazan, E. y Meli, R. "Manual de Diseño Sísmico de Edificios". Editorial Limusa. México, D.F., 1985.
- 4) Roji, L. "Riesgo Sísmico en la Cd. de México". Tesis profesional. Universidad La Salle. México, D.F., 1990.
- 5) Del Valle, E. "Normatividad, Aspectos Generales". Memorias del III Simposio Nacional sobre Ingeniería Sísmica. Guadalajara, Jal., Nov., 1988.
- 6) Arnold, C. "Configuración y diseño sísmico en edificios". Editorial Limusa. México, D.F., 1987.
- 7) Dowrick, D.J. "Diseño de Estructuras Resistentes a Sismos". Editorial Limusa. México, D.F., 1984.

1114

---

**CAPITULO VI**

---

---

**"COORDINACION ENTRE ORGANISMOS  
NACIONALES EN CASOS DE DESASTRE"**

---



---

**CAPITULO VI**

---

---

**"COORDINACION ENTRE ORGANISMOS  
NACIONALES EN CASOS DE DESASTRES"**

---

**I. GENERALIDADES**

---

*Ante la eventualidad de la ocurrencia de un desastre similar al provocado por los sismos de septiembre de 1985, el Distrito Federal debe estar preparado para hacer frente a cualquier emergencia, en caso que ésta pudiera presentarse, y que en cualquier momento podrían interrumpir el funcionamiento normal de los sistemas de subsistencia, como lo son el de energía eléctrica, de agua potable, de alcantarillado, de transporte, etc., transformando el estado normal de la ciudad en un estado de desastre, perturbando así la actividad social y económica, que como consecuencia produciría pérdidas extensas y graves.*

*Cabe señalar que el acelerado crecimiento demográfico y la complejidad de los servicios hacen la ciudad extremadamente vulnerable. Además por el papel socioeconómico, administrativo y político que tiene el Distrito Federal debido a la concentración de la industria y la ubicación de los poderes de la federación, el desastre local puede amplificarse y afectar al resto del país.*

*Por lo cual la coordinación general del Sistema Nacional de Protección Civil, dependiente de la Secretaría de Gobernación, ha responsabilizado a las diversas dependencias federales y, en particular, al Departamento del Distrito Federal para la elaboración, entre otros, de los programas prácticos y objetivos para hacer frente, en forma organizada, a los peligros o calamidades a que está expuesta esta gran ciudad y que pueden generar desastres.*

## **II. ANTECEDENTES**

---

*Desde el año de 1946, la Secretaría de la Defensa Nacional, observando con preocupación la forma en que nuestra población viciil quedaba sujeta a la acción de todo tipo de desastres y calamidades sin protección ni auxilio alguno integrado, inició en el Estado Mayor el planteamiento, coordinación y ejecución de actividades de auxilio a dicha población, que aunque las fuerzas armadas siempre la habían venido realizando, se efectuaban hasta entonces, sin la organización adecuada y sin el apoyo jurídico que las institucionalizara, pues se hacían más como un paliativo al sufrimiento de la población, que con la finalidad de proporcionar una ayuda eficaz, por la carencia de organización y medios idóneos, estas acciones se integrarían y consolidarían posteriormente en un plan codificado como DN-III-E "Auxilio a la población civil en casos de*

*desastre"; teniendo como objetivos principales los siguientes (1):*

- *Establecer las medidas tendientes a capacitar a las fuerzas armadas para intervenir en auxilio de la población civil en casos de desastre, tanto en cumplimiento de sus responsabilidades como en apoyo de otras dependencias del ejecutivo encargadas de realizar las tareas de auxilio.*
- *Garantizar que la ayuda de las fuerzas armadas, sea eficaz y oportuna y evitar que el esfuerzo de nuestro gobierno para aminorar los efectos del desastre, desmerezca ante la opinión pública nacional o mundial.*
- *Crear en el pueblo un ambiente de confianza respecto a la capacidad de nuestro gobierno, para limitar o reducir las consecuencias de los desastres en las zonas devastadas o incrementar los sentimientos de estimación y confianza entre el pueblo y el ejército.*

*Así, como el plan DN-III-E de la Secretaría de la Defensa Nacional, existe el SM-III de la Secretaría de Marina y algunos otros planes parciales, que habían venido aplicando los organismos especializados como Cruz Roja, Escuadrón de Rescate y Urgencias Médicas, Cuerpo de Bomberos, Policía Metropolitana y Sectorial, etc.*

*Sin embargo, antes del decreto presidencial que establece las bases para el Sistema Nacional de Protección Civil, se carecía de un plan general que normara y coordinara la atención de emergencias y el aprovechamiento de los recursos humanos materiales y de equipo en forma organizada y, además que*

*estableciera los lineamientos para el comportamiento de la población (2).*

*Por lo anterior, las autoridades del Departamento del Distrito Federal, para dar cumplimiento a la directiva girada por la Secretaría de Gobernación, dispusieron que esta Unidad de Protección Civil procediera a la concepción y redacción de un programa (3) para la coordinación de acciones de los diversos organismos participantes en la compleja y difícil tarea de atención de emergencias.*

### **III. PROGRAMA GENERAL PARA LA ATENCION DE EMERGENCIAS EN EL DISTRITO FEDERAL**

---

#### **III.1 OBJETIVOS**

---

*El objetivo fundamental de este programa general es el de aportar lineamientos generales para las acciones de las unidades de protección civil del Departamento del Distrito Federal, de los organismos especializados en atención de emergencias, y de responsables de subsistencia, que resulten afectados por alguna calamidad; así como proporcionar la información veraz y oportuna para la toma de decisiones, especificando sus alternativas.*

*También se considera importante que estos lineamientos planteados en el presente programa, se difundan y divulguen en todas las dependencias y organismos del Departamento del Distrito Federal, que de una u otra forma tengan relación con la atención de emergencias en casos de desastres.*

### **III.2 FUNCIONAMIENTO DEL CENTRO DE OPERACIONES**

*Dentro de los procedimientos de conducción operativa que rigen el funcionamiento del Centro de Operaciones, se considera importante realizar las siguientes actividades:*

- *Se capta la información que proporcione la policía metropolitana y sectorial, por conducto de la Dirección de Acciones Preventivas y otros organismos, sobre cualquier situación de emergencia que se genera en el Distrito Federal. Esta información se identifica y ubica en el espacio geográfico de la ciudad.*
- *Una vez recibida la información inicial, se procede a la verificación, por parte del personal de la Comisión Ejecutiva de la Unidad de Protección Civil del Departamento del Distrito Federal, y se realiza una primera evaluación de la misma, con base en informes recabados en las unidades delegacionales de protección civil.*
- *Esta información se procesa y se presenta, para la toma de decisiones, a las autoridades correspondientes del Departamento del Distrito Federal y del Sistema Nacional de Protección Civil cuando la gravedad lo amerite, o que haya probabilidad de encadenamiento de calamidades y de la extensión del desastre, se mantendrá informadas a la Secretaría de la Defensa Nacional y la de Marina, por conducto de la Coordinación General de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación según la gravedad de la situación.*
- *Se alertan los organismos que normalmente atienden estas situaciones; ya sean organismos públicos y/o privados:*

**Bomberos**

**Policía Metropolitana**

**Policía Sectorial**

**Escuadrón de Rescate y Urgencias Médicas**

**Escuadrón de Helicópteros**

**Dirección General de Servicios Médicos**

**Sistema Hospitalario**

**Cruz Roja**

**Policía Bancaria e Industrial**

**Policía Auxiliar**

**Brigada de Rescate del ISSSTE**

**Voluntarios**

- *Así como otros organismos responsables de los sistemas de subsistencia.*
- *Se avisa a las autoridades de los diversos sistemas de subsistencia y a las delegaciones políticas a través de sus unidades delegacionales de protección civil, en relación con el peligro actual, para contar con su apoyo y participación en la prevención y atención de emergencias.*
- *Se declara la situación de emergencia mayor, por parte de las autoridades correspondientes, cuando procede.*
- *Se pone en estado de alerta el centro de operaciones de la Unidad de Protección Civil del Departamento del Distrito Federal, con equipo de radiocomunicación, planos de detalle, directorios de organismos, sistema de información, de preferencia lo más cerca posible a las oficinas del C. Jefe del Departamento del Distrito Federal, o bien en las actuales*

*instalaciones de Tlaxcoaque de la Secretaría General de Protección y Vialidad.*

- *Al mismo momento se activan los equipos móviles de las unidades de protección civil para que procedan a efectuar el seguimiento y la coordinación directa de las acciones, bajo control del Centro de Operaciones del Distrito Federal.*
- *Se convoca a sesión extraordinaria al Consejo de Protección Civil del Departamento del Distrito Federal, para determinar la mejor estrategia de la atención de emergencia y de la consecuente recuperación, así como para las necesidades de los recursos ordinarios y del apoyo.*

### **III.3 PARTICIPACION DE ORGANISMOS Y SUS RESPONSABILIDADES**

---

*Para las unidades de protección civil y organismos participantes, de acuerdo a la situación de emergencia que se presente, se establecen las siguientes responsabilidades. (Apéndice 1, equipos que integran el Centro de Operaciones del Departamento del Distrito Federal).*

#### **III.3.1 UNIDADES DELEGACIONALES DE PROTECCION CIVIL**

---

*Coordinarán las acciones de respuesta y recuperación en sus respectivas delegaciones, manteniendo informada constantemente a la Unidad de Protección Civil del Departamento del Distrito Federal; elaborarán para el efecto estudios y programas, los cuales deberán ser coordinados con la Unidad de Protección Civil del Departamento del Distrito Federal.*

### **III.3.2 UNIDADES DE PROTECCION CIVIL DE LAS DEPENDENCIAS DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL**

---

*Serán las responsables de asegurar, tanto el funcionamiento y mantenimiento de los servicios de la ciudad, como la participación de socorro, según sus atribuciones, para lo cual deberán elaborar y realizar, en coordinación con la Unidad de Protección Civil del Departamento del Distrito Federal, los programas correspondientes para enfrentar los desastres mayores.*

### **III.3.3 ORGANISMOS ESPECIALIZADOS EN LA ATENCION DE EMERGENCIAS**

---

#### *1.- Secretaría General de Protección y Vialidad.*

- *Se encarga de vigilar la seguridad pública en toda la ciudad, y*
- *Apoyar las labores de salvamento.*

#### *2.- Policía Preventiva.*

*Se responsabilizará por:*

- *Búsqueda y salvamento de personas.*
- *Acordonamiento del área.*
- *Seguridad pública.*
- *Desviación del flujo vehicular hacia rutas alternas.*
- *Señalización de rutas de evacuación.*
- *Rescate de bienes materiales.*



**3.- Las policías bancaria e industrial y auxiliar colaborarán al desempeño de estas acciones.**

**4.- Escuadrón de Rescate y Urgencias Médicas (ERUM).**

*Se encargará de:*

- *Rescate de personas.*
- *Atención médica de emergencias.*
- *Organización y traslado de lesionados a hospitales.*

**5.- Heroicos Cuerpos de Bomberos.**

*Se responsabilizará por:*

- *Búsqueda y salvamento de personas.*
- *Combate de incendios.*
- *Rescate de bienes materiales.*
- *Remoción de escombros.*
- *Limpieza de vías de comunicación y acceso.*

**6.- Escuadrón de Helicópteros.**

*Se encargará de:*

- *Reconocimiento de áreas dañadas.*
- *Búsqueda y salvamento de personas.*
- *Combate de incendios.*

- *Rescate de bienes materiales.*
- *Remoción de escombros.*
- *Limpieza de vías de comunicación y acceso.*

#### **6.- Escuadrón de helicópteros.**

*Se encargará de:*

- *Reconocimiento de áreas dañadas.*
- *Búsqueda y salvamento de personas.*
- *Atención médica de emergencia.*
- *Traslado de heridos.*
- *Atención hospitalaria.*
- *Distribución de recursos de socorro.*
- *Instalación de albergues.*
- *Mantenimiento de banco de sangre.*
- *Recepción y distribución de ayuda internacional.*

#### **8.- Organismos voluntarios acreditados**

*La actuación de estos organismos en relación con sus actividades de apoyo y rescate, atención médica, distribución de alimentos e información, etc. serán supervisadas y coordinadas por la Unidad de Protección Civil del Departamento del Distrito Federal y las delegaciones, y éstas, con base en los planes aprobados y al reglamento respectivo (4).*

### **III.3.4 DELEGACIONES DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL**

---

*Considerando la gran importancia que tienen las Delegaciones del Departamento del Distrito Federal, por sus funciones administrativas, políticas y de control de servicios urbanos en la ciudad, es de suma importancia su participación en las situaciones de emergencia, por lo que deberán coadyuvar en la realización de las siguientes tareas, a través de sus unidades de protección civil:*

- *Levantamiento de inventario de recursos de emergencia y su utilización.*
- *Detección de riesgos potenciales y zonas peligrosas.*
- *Organización de la participación ciudadana.*

### **III.3.5 DEPENDENCIAS RESPONSABLES DE LOS SISTEMAS DE SUBSISTENCIA**

---

#### **1.- SECRETARIA GENERAL DE OBRAS:**

*Mediante planes elaborados y coordinados por su Unidad de Protección Civil y en coordinación con la Unidad de Protección Civil del Departamento del Distrito Federal, tendrá a su cargo las tareas de garantizar el abastecimiento de agua potable y el funcionamiento del drenaje, así como inspeccionar y dictaminar el estado en que se encuentren los edificios públicos, iglesias, escuelas, estadios y centros de espectáculos, coordinando además las labores de peritaje sobre los inmuebles particulares, a través de las unidades de protección civil de las siguientes dependencias:*

**A. Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica (DGCOH).**

**Se responsabilizará por:**

- *Rehabilitación del suministro de agua potable de emergencia.*
- *Suministro de agua potable por medio de carro tanque.*
- *Desalojo de aguas en zonas inundadas.*
- *Reparación de tuberías y acueductos.*
- *Limpieza de vías de acceso y áreas.*
- *Tratamiento de agua potable de emergencia.*
- *Rehabilitación del sistema de drenaje.*

**B. Dirección General de Obras Públicas.**

**Se encargará de:**

- *Remoción de escombros.*
- *Limpieza de vías de acceso.*
- *Demolición.*
- *Repavimentación.*
- *Operación de maquinaria y equipo pesado y utilización de personal especializado.*
- *Control de compañías constructoras en las tareas derivadas de la atención de emergencia.*

### **C. Coordinación General de Transporte.**

*Por medio de sus respectivas unidades de protección civil y en coordinación con la Unidad de Protección Civil del Departamento del Distrito Federal, coordinará las acciones correspondientes al transporte de las personas damnificadas y evacuación de éstas, asimismo, la adecuada rehabilitación del transporte colectivo de la ciudadanía por medio de:*

- *Dirección General de Transporte Urbano.*
- *Sistema de Transporte Colectivo Metro.*
- *Sistema de Transporte Eléctrico (STE).*
- *Autotransportes Urbanos de Pasajeros (R-100).*

### **2.- COORDINACION GENERAL DE ABASTOS**

*A través de sus Unidades de Protección Civil y siempre en coordinación con la Unidad de Protección Civil del Departamento del Distrito Federal, garantizará el abasto de productos básicos en toda la ciudad, y en la zona afectada especialmente por medio de:*

- *Abastecimiento y distribución de alimentos.*
- *Recepción y distribución de ayuda internacional de abastos.*

### **3.- PROCURADURIA GENERAL DE JUSTICIA DEL DISTRITO FEDERAL**

*A través de sus Unidades de Protección Civil y siempre en coordinación con la Unidad de Protección Civil del Departamento del Distrito*

*Federal, apoyará a la ciudadanía agilizando los trámites legales, relativos a los siniestros y casos de personas fallecidas, con las acciones de:*

- *Seguridad Pública.*
- *Reconocimiento de cadáveres.*
- *Apoyo legal.*

#### **4.- SECRETARIA GENERAL DE DESARROLLO SOCIAL**

*A través de sus Unidades de Protección Civil y en coordinación con la Unidad de Protección Civil del Departamento del Distrito Federal, coordinará y operará los albergues para damnificados, realizando la atención médica y los servicios de alimentación y protección social, así como la capacitación y la canalización de las donaciones que hagan los particulares y organismos públicos mediante:*

##### **A. Dirección General de Atención Social, Cívica, Cultural y Turística.**

- *Localización previa de instalaciones de albergues potenciales.*
- *Difusión y comunicación a la población.*

##### **B. Dirección General de Servicios Médicos.**

- *Búsqueda y salvamento de personas.*
- *Atención médica de urgencias.*
- *Canalización de lesionados a hospitales.*

- *Distribución de medicamentos.*

**C. Servicio Público de Localización Telefónica (LOCATEL).**

- *Registro de lesionados.*
- *Registro de extraviados.*
- *Registro de cadáveres.*
- *Registro y localización de albergues.*

**5.- APOYO DE ORGANISMOS FEDERALES**

*A través del Sistema Nacional de Protección Civil y en coordinación con la Unidad de Protección Civil del Departamento del Distrito Federal según la solicitud expresa del Regente de la Cd. de México, se responsabilizará por la coordinación de las emergencias a nivel federal, de las siguientes dependencias, de acuerdo al Programa Nacional de Socorro:*

- *Secretaría de Relaciones Exteriores.*
- *Secretaría de la Defensa Nacional.*
- *Secretaría de Marina.*
- *Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Comisión de Aguas del Valle de México.*
- *Secretaría de Comunicaciones y Transportes.*
- *Secretaría de Educación Pública.*
- *Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.*

- *Secretaría de Salud.*
- *Petróleos Mexicanos.*
- *Comisión Federal de Electricidad.*
- *Compañía Nacional de Subsistencias Populares.*
- *Aeropuertos y Servicios Auxiliares.*
- *Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado.*
- *Instituto Mexicano del Seguro Social.*
- *Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia.*
- *Consejo Nacional de Recursos para la Atención de la Juventud.*
- *Instituciones de Enseñanza Superior y Asociaciones Técnicas.*



**APENDICE No. 1****EQUIPOS QUE INTEGRAN EL CENTRO DE OPERACIONES  
DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL.****EQUIPO No. 1: Información y Difusión.**

- *Dirección General de Difusión y Relaciones Públicas.*
- *Servicio Público de Localización Telefónica "LOCATEL"*

**EQUIPO No. 2: Incendios, Rescates y Asistencia Médico-Hospitalaria.**

- *Heroico Cuerpo de Bomberos.*
- *Escuadrón de Rescate y Urgencias Médicas (ERUM).*
- *Dirección General de Servicios Médicos.*

**EQUIPO No. 3: Evacuación, Transporte y Albergues.**

- *Dirección General de Promoción Deportiva.*
- *Autotransportes Urbanos de Pasajeros Ruta 100.*
- *Servicio de Transportes Eléctricos "STE".*
- *Servicio de Transporte Colectivo "METRO".*
- *Dirección General de Acción Social, Cívica, Cultural y Turística.*
- *Almacenes para los Trabajadores del D.D.F.*

**EQUIPO No. 4: Conservación del Orden, Apoyo Legal y Servicios Funerarios.**

- *Policía Sectorial.*
- *Policía Metropolitana.*
- *Dirección General de Servicios Legales.*

**EQUIPO No. 5: Rehabilitación de Servicios Públicos y Urbanos.**

- *Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica\*.*
- *Dirección General de Servicios Urbanos\*.*
- *Dirección General de Reordenación Urbana y Protección Ecológica\*.*
- *Dirección de Control de Tránsito.*
- *Comisión de Vialidad y Transporte Urbano "COVITUR".*

**EQUIPO No. 6: Maquinaria Pesada, Demolición y Remoción de Escombros.**

- *Dirección General de Obras Públicas.*
- *Dirección General de Recursos Materiales y Servicios Generales.*

---

\* *Estas dependencias podrán integrarse en el equipo número 6, según las necesidades para solucionar los problemas que se presenten.*

---

**REFERENCIAS CAPITULO VI**

---

- 1) *Colegio de Ingenieros Civiles del Estado de Jalisco. "La Ingeniería en Casos de Desastre". Primer Seminario Nacional. (Agosto, 1975).*
  
- 2) *...., "Decreto por el que se aprueban las bases para el establecimiento del Sistema Nacional de Protección Civil y el Programa de Protección Civil que las mismas contienen". Diario Oficial de la Federación. (Mayo 6, 1986).*
  
- 3) *Unidad de Protección Civil del Departamento del Distrito Federal. "Programa General de Atención de Emergencias del Distrito Federal". (Abril, 1987).*
  
- 4) *Unidad de Protección Civil del Departamento del Distrito Federal. "Reglamento de Atención de Emergencias para las Delegaciones".*

---

## CONCLUSIONES

---

*Terminadas las investigaciones que se efectuaron para la realización de la presente tesis, se llegó a las siguientes conclusiones:*

*1.- La contribución tradicional de la ciencia y la ingeniería se orienta a elaborar diversas medidas, principalmente de índole técnica, para prevenir las perturbaciones y mitigar sus efectos. Sin embargo, por no tomar en cuenta el aspecto social, la implantación de estas medidas siempre se han dado con ciertas dificultades y retrasos. Además, la necesidad de preparar a los habitantes para enfrentar los desastres, atender las emergencias y la recuperación posterior al desastre, así como el menester de una mejor organización y planeación, también implica contar con estudios sociales, económicos y políticos que, frecuentemente, no han sido suficientes.*

*2.- Ha faltado interacción y coordinación entre diversas disciplinas,*

*lo que perjudica la capacidad de la sociedad para combatir las catástrofes, a pesar de los múltiples logros significativos.*

*3.- Una vez mencionada la importancia de la normatividad sísmica y basados en la desafortunada experiencia del terremoto de 1985, debería de implantarse un programa de revisión y actualización de los reglamentos de construcción a nivel estatal; dicho programa deberá coordinarlo el gobierno federal conjuntamente con el gobierno de cada estado e instituciones de investigación superior, considerando que un reglamento bien estructurado y bien ejecutado, podría solucionar muchos de los problemas a los que nos hemos enfrentado, ante la contingencia de un desastre sísmico.*

*4.- En la actualidad el gobierno federal tiene firmados convenios exclusivamente con instituciones públicas, en apoyo a la población, en caso de un desastre; dichos convenios deberían extenderse a la iniciativa privada y así conjuntamente, contar con un amplio inventario de recursos humanos, materiales y equipo.*

*5.- Introducir en el temario de las carreras de ingeniería civil, arquitectura, ingeniería municipal, etc., una materia sobre la protección civil, teniendo como objetivos que pasantes y egresados de dichas profesiones, ayuden a concientizar a pequeños núcleos comunitarios, logrando una mejor preparación para enfrentar un desastre.*

*6.- El gobierno de Japón, por medio de su Agencia de Cooperación*

*Internacional (JICA) y el gobierno de México a través de la Secretaría de Gobernación y la Universidad Nacional Autónoma de México, establecieron en el Distrito Federal el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), el cual inició labores en mayo de 1990. Este centro busca dar debido cumplimiento a la necesidad manifestada por el Sistema Nacional de Protección Civil, de contar para su eficaz operación, con un instrumento técnico que permita ampliar las bases científicas y los conocimientos que sobre los desastres existen. Estableciendo como objetivo el estudiar, desarrollar, aplicar y coordinar tecnologías para la prevención y mitigación de desastres, así como promover la capacitación, profesional y técnica, sobre la materia. Como ejemplo de lo anterior podemos citar las dos importantes redes de instrumentación sísmica, del Valle de México y Acapulco-México, que operan en la actualidad. Vale la pena resaltar y darle un lugar especial a toda esta labor, ya que así, México se pone a la vanguardia y colocarse en los primeros lugares a nivel mundial en cuestión de sismicidad.*

*7.- La Fundación ICA y la Fundación Javier Barros Sierra de la UNAM, a raíz del terremoto de 1985 han desarrollado importantes investigaciones en el campo de la sismicidad, teniendo como objetivo dar apoyo a los distintos centros de investigación, los cuales tienen como misión fundamental mejorar continuamente el Reglamento de Construcción en el Distrito Federal.*

*Con todo lo expuesto en esta tesis se espera haber aportado algunos conceptos y consideraciones que coadyuven en la concientización, profesional y humana, de las futuras generaciones de ingenieros civiles.*