

18  
2ej<sup>o</sup>



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

FACULTAD DE INGENIERIA

LA INGENIERIA Y LA PROTECCION CIVIL  
AL SERVICIO DE LA COMUNIDAD EN EL AREA  
METROPOLITANA

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO CIVIL  
P R E S E N T A N :  
**SERGIO CAMACHO VILLANUEVA**  
**AVELARDO J. PEREZ RODRIGUEZ**



DIRECTOR DE TESIS: ING. MIGUEL MORAYTA MARTINEZ

MEXICO, D. F.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

1998.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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 esta 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.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA  
DIRECCION  
60-1-035/95

Señores  
**SERGIO CAMACHO VILLANUEVA**  
**AVELARDO J. PEREZ RODRIGUEZ**  
Presente.

En atención a su solicitud me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor **ING. MIGUEL MORAYTA MARTINEZ**, que aprobó esta Dirección, para que lo desarrollen ustedes como tesis de su examen profesional de **INGENIERO CIVIL**.

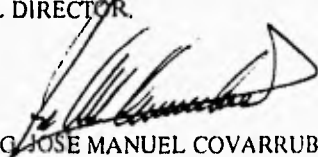
**"LA INGENIERIA Y LA PROTECCION CIVIL AL SERVICIO DE LA COMUNIDAD EN EL AREA METROPOLITANA"**

- I. INTRODUCCION
- II. ESTRUCTURA DE ORGANIZACION
- III. PROGRAMA GENERAL DE PROTECCION CIVIL
- IV. CLASIFICACION DE FENOMENOS NATURALES PERTURBADORES
- V. PROCEDIMIENTOS DE EVACUACION
- VI. ELABORACION DE PROGRAMAS DE PROTECCION CIVIL EN LAS INSTITUCIONES
- VII. ATLAS DE RIESGO EN EL AREA METROPOLITANA
- VIII. CONCLUSIONES

Ruego a ustedes cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el título de ésta.

Asimismo les recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que deberán prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar Examen Profesional.

Atentamente  
**"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"**  
Cd. Universitaria, a 30 de marzo de 1995.  
EL DIRECTOR.

  
ING. JOSÉ MANUEL COVARRUBIAS SOLIS

JMCS/RCR\*nl1

## **Esta tesis de las dedico**

### **A mi madre:**

**Sra. María Elena Rodríguez Saavedra**

Por su apoyo y comprensión durante el proceso de mi carrera y de mi vida.

**A mis hermanos: Francisco, Margarita, Jorge,  
Mónica, Efrén Mauricio.**

De ser un ejemplo para ellos.

### **A mi Universidad:**

Por haber estado en sus aulas y adquirido todos los conocimientos necesarios para desarrollarme en mi vida profesional.

**A mis amigos: Víctor, Ernesto, Miguel,  
Jaime, Victoriano, Alejandro.**

Que siempre creyeron en mi.

### **A mi esposa Marina**

Por su comprensión y ayuda en mi vida.

**Ami Madre:**

Por su apoyo y orientación, y además de su esfuerzo para formarme y sacarme adelante.

Gracias mamá.

**A mi Esposa Yola:**

Por su apoyo y comprensión que me ayudó a llegar a cumplir con esta meta.

Gracias.

**A mis hijas Laura, Liliana y Lorena:**

Que fueron los motivos que me reforzaron a cumplir este cometido.

**A la Universidad:**

Que me dió la oportunidad de obtener los conocimientos necesarios para mi superación profesional.

## INDICE

INTRODUCCION.....	1
-------------------	---

### CAPITULO I

1.1 ANTECEDENTES.....	3
1.2 CULTURA DE LA PROTECCION CIVIL.....	4

### CAPITULO II

2.0 ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACION.....	6
2.1 MARCO JURIDICO.....	11

### CAPITULO III

3.0 EL PROGRAMA GENERAL DE PROTECCION CIVIL.....	15
3.1 EL SUBPROGRAMA DE PREVENCION.....	16
3.2 EL SUBPROGRAMA DE AUXILIO.....	19
3.3 EL SUBPROGRAMA DE RESTABLECIMIENTO.....	23

### CAPITULO IV

4.0 CLASIFICACION DE FENOMENOS NATURALES PERTURBADORES.....	28
4.1 AGENTES PERTURBADORES DE ORIGEN GEOLÓGICO.....	29
4.1.2 CLASIFICACIÓN DE FENÓMENOS NATURALES PERTURBADORES.....	30
4.2 AGENTES PERTURBADORES DE ORIGEN HIDROMETEOROLÓGICO.....	46
4.2.1 SISTEMA DE DRENAJE.....	46
4.2.2 SISTEMA DE DRENAJE PROFUNDO.....	48
4.3 AGENTES PERTURBADORES DE ORIGEN SANITARIO.....	54
4.3.1 CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.....	54
4.3.2 CONTAMINACIÓN DEL AIRE.....	55
4.3.3 CONTAMINACIÓN DEL AGUA.....	59
4.3.4 CONTAMINACIÓN DEL SUELO.....	62
4.4 AGENTES PERTURBADORES DE ORIGEN SOCIO-ORGANIZATIVO.....	64

4.5 AGENTES PERTURBADORES DE ORIGEN FÍSICO-QUÍMICOS.....	68
4.5.1 INCENDIOS Y EXPLOSIONES.....	68
4.5.2 CLASIFICACIÓN TIPOS DE FUEGO .....	70

## **CAPITULO V**

5.0 PROCEDIMIENTO DE EVACUACION.....	76
--------------------------------------	----

## **CAPITULO VI**

6.0 ELABORACION DE PROGRAMAS DE PROTECCION CIVIL	
EN LAS INSTITUCIONES.....	82
6.0.1 LA PRIMERA FASE, ES LA PREVENCIÓN.....	84
6.0.2 LA 2A. FASE, ES LA DE AUXILIO O ATENCIÓN.....	86
6.0.3 FASE. APOYO O RESTABLECIMIENTO.....	87

## **CAPITULO VII**

7.0 ATLAS DE RIESGO EN EL AREA METROPOLITANA.....	88
COMENTARIOS Y CONCLUSIONES.....	108
BIBLIOGRAFIA.....	109

## **INTRODUCCION**

Desde la aparición de los primeros grupos y sociedades humanas en la tierra, estos hacían frente, con más o menos éxito, a las fuerzas de la naturaleza y a los desastres. Inicialmente la observación del hombre sobre los fenómenos perturbadores, se basó en una visión animista y con el desarrollo anterior llegó a planteamientos cada vez más objetivos, hasta lograr una perspectiva científica de los desastres, sus causas y sus orígenes dando pie a lo que en la actualidad se conoce como Protección Civil.

La trascendencia de esta disciplina se explica a partir de los siguientes objetivos generales: La defensa y preservación de la vida humana, de su acervo cultural y de su medio ambiente, ante los daños que ocasionan los fenómenos destructivos.

En la actualidad el avance de la Protección Civil, en casi todos los países del mundo, apunta al tratamiento de los desastres, desde un punto de vista integral, donde cada ciencia convenientemente relacionada con las demás, aporta sus observaciones y propuestas a la búsqueda de una mayor eficiencia de los sistemas de Protección Civil.

En México, las acciones de Protección Civil, inicia sus conclusiones inmediatamente después de los sismos de septiembre de 1985.

Los dolorosos resultados de ese desastre, hacen patente la necesidad de intensificar todas las acciones en el ámbito de esa disciplina y surge así el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC).

Más adelante la Dirección General de Protección Civil, como sus organismos operativo y el Centro Nacional de Prevención de Desastre (CENAPRED), le da el soporte técnico



En cumplimiento a lo dispuesto por los artículos 6o., 39o. y 40o. del Reglamento de Protección Civil para el Distrito Federal, en vigor, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de agosto de 1990 y en concordancia con las bases para el establecimiento del sistema nacional de Protección Civil, el Departamento del Distrito Federal, elaboró el programa específico de Protección Civil, que señala los lineamientos generales para que los administradores, gerentes, poseedores, arrendatarios o propietarios de inmuebles que por su propia naturaleza o por el uso al que se han destinado, reciban una afluencia masiva y permanente de personas, realicen su programa específico de Protección Civil, con el objetivo fundamental de estar preparados para salvaguardar la integridad física de las personas, disminuir el efecto destructivo en los bienes y el entorno de centros laborales y de servicios en general.

Estos programas internos deberán realizarse tomando en cuenta el tipo y características de cada inmueble, las actividades que en ellos se realizan, así como su ubicación, los riesgos específicos a que están expuestos, así como las medidas necesarias para disminuir o eliminar su ocurrencia.

## **CAPITULO I**

### **1.1 ANTECEDENTES**

Para el año de 1982, se crea por el Gobierno Capitalino el Sistema de Protección y Restablecimiento de la Ciudad de México Frente a Desastres (SIPROR). Para la elaboración de este programa y su control, fue necesario contar con un sistema que integra y coordina las diversas organizaciones e instancias existentes y que se responsabiliza por el logro de los lineamientos y objetivos básicos de Protección y Restablecimiento.

Como consecuencia de los sismos registrados en septiembre de 1985, el Gobierno Federal enfrentó la necesidad de contar con un Sistema Nacional que planificara, integrara y coordinara el conjunto de programas y acciones sobre la prevención y la atención de desastres, a partir de este concepto y después de la integración de experiencias y tecnologías obtenidas por diversos comités constituidos por esta consulta, se concibió el Sistema Nacional de Protección Civil.

El día 6 de mayo de 1986, en el Diario Oficial de la Federación, se publica el decreto en el que se aprueban las bases para el establecimiento del Sistema Nacional de Protección Civil. Debido a ello, el Sistema de Protección y Restablecimiento de la Ciudad de México Frente a Desastres (SIPROR), cambió de nombre y se integra la Dirección de Protección Civil del Distrito Federal, incorporándose con ese nombre, el día 26 de mayo de 1988, a la Dirección General de Gobierno, de la Secretaría General de Gobierno del Departamento del Distrito Federal

El Departamento del Distrito Federal, en el año de 1990, emitió a través de la Secretaría General de Gobierno, un comunicado a las Delegaciones para implementar en cada una de ellas, la estructura de Protección Civil, conformándose ésta con, un Subdirector y dos Jefes de Unidad Departamental, para hacer frente a todas las actividades de su Jurisdicción, orientadas a la prevención, auxilio y restablecimiento, ante la presencia de las calamidades o la ocurrencia de un desastre. A la fecha no se ha homologado en las 16 Delegaciones la estructura mencionada.

## **1.2 CULTURA DE LA PROTECCION CIVIL**

En el siglo XX y la Explosión Demográfica, la concentración de la población en ciudades y el desarrollo industrial, para mencionar tres factores, han hecho que los fenómenos de origen natural incrementen sus posibilidades de provocar, no solo riesgos, sino también cuantiosos daños, tanto al hombre como a sus bienes y servicios.

Por eso al hablar de cultura de Protección Civil, es saber que hacer en caso de que éstos se presenten en nuestro medio, ya sean físicos, químicos, geológicos, hidrometeorológicos, sanitarios y socio-organizativos, etc., como detallaremos más adelante en los siguientes capítulos; en los últimos cinco años, se han presentado varios huracanes, destacando el "Olivia" que afectó la Costa del Pacífico, en 1982, el "Paul" que arrasó varios pueblos de Sinaloa y Baja California, en 1982; el "Rosa" que azotó las costas de Guerrero y el "Tico" que causó graves daños en Mazatlán.

Un acontecimiento que en 1982, causó sensación a nivel mundial por la amplia capa de cenizas que se extendió desde su boca, fue el relativo a la erupción del Chichonal en el Estado de Chiapas. Este volcán, causó grandes estragos, principalmente en la agricultura y ganadería

Otra tragedia, desgraciadamente también de relevancia mundial, fue la de San Juan Ixhuatepec en el Estado de México, en 1984, en donde millones de litros de gas estallaron constituyendo una de las mayores catástrofes que se recuerda en la historia del país, provocando la muerte de varios cientos de personas y las lesiones de miles.

Los sismos de 1980, en Huajuapán de León, Oaxaca, el más golpeado con más de 50,000 damnificados y decenas de muertos y finalmente llegamos sismo de 1985, en la Ciudad de México con una impresionante secuela de víctimas y daños materiales.

Por eso, a raíz de esto, se retoma la cultura de Protección Civil, interviniendo directamente en todos los lugares de la República Mexicana, organizando grupos de trabajo en brigadas, comités vecinales y voluntarios, dando capacitaciones en escuelas, edificios públicos, en colonias donde existe algún riesgo por mínimo que este sea, éstos deberán tomarse en cuenta de manera preventiva y monitoreados continuamente por las Delegaciones del Distrito Federal.

Hoy en día, en las 16 Delegaciones, se ha fomentado la entrega de folletos ilustrativos, alusivos a saber que hacer en caso de, elaborando diversos materiales impresos conteniendo la ocurrencia de un riesgo, antes, durante y después del mismo.

Nosotros como futuros Ingenieros Civiles, sabemos que la Ciudad de México fue edificada en un área del Antiguo Lago, donde también sabemos que fue el área más vulnerable después del sismo de 1985. Y donde nunca se debió construir la Ciudad. Es por esto que debemos de estar conscientes, que en las grandes construcciones de la zona del Lago, existe más riesgo en las mismas, esto se ha demostrado con diversos estudios geológicos, realizados por los investigadores del Instituto de Ingeniería y la Sociedad de Mecánica de Suelos.

El sismo de 1985 nos proporcionó varias enseñanzas, dejándonos ver varias fallas, lo cual nos dio pie a prepararnos más a fin de salvar vidas y prevenir cualquier contingencia con la

elaboración del Programa de Protección Civil y adquirir un concepto más amplio y con más criterio de lo que es una cultura de Protección Civil, que llegue a todas las clases sociales, para que tengamos una visión más clara, de lo que nos puede ocasionar la presencia de algún fenómeno perturbador.

## **CAPITULO II**

### **2.0 ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACION**

La puesta en práctica de las diferentes actividades de prevención y atención de emergencia, requiere 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.

Ningún programa, por bien elaborado que este, podrá alcanzar su objetivo si no existen los medios organizados para ello. De ahí la importancia de contar con una estructura de organización que establezca con claridad las formas de actuación de los sectores público, social, privado y de la sociedad civil en caso de desastre.

La estructura de organización de las acciones de prevención y auxilio, deben evitar los vacíos o traslapes de autoridad, sobre todo en aquellos casos en donde confluye más de una agrupación. Así mismo, deberá ser ágil y flexible para que pueda atender de inmediato cualquier tipo de situación y adaptarse a las necesidades de coordinación que exijan las circunstancias.

Existen numerosos antecedentes a lo largo del tiempo en el aspecto organizacional de la Protección Civil. De hecho, la experiencia corre pareja a la existencia de cuerpos de

seguridad y auxilio nacionales y locales, como las fuerzas armadas, la policia, los bomberos, la Cruz Roja y voluntarios. También se tienen antecedentes en empresas civiles o dependencias publicas, que por su actividad de trabajo o equipamiento colaboran muy de cerca en la prevención y atención de catástrofes. Tal es el caso de las actividades de construcción, transportación, energía eléctrica, petrolera, servicios médicos, investigación geológica y meteorológica.

Se cuenta además con la experiencia organizativa de diversas agrupaciones civiles dedicadas directamente a labores de auxilio, como el rescate alpino, que sin ser ese su objetivo, pueden transformarse rápidamente en grupos de apoyo a los distintos trabajos de rescate y atención de damnificados, las organizaciones religiosas, la de radioaficionados, de escultismo, de profesionales y estudiantes. Así mismo, aparecen los grupos de base territorial, como las asociaciones de vecinos, barrios, colonias y la comunidad organizada en general.

Puede mencionarse también, la organización espontánea de los propios afectados y de los voluntarios que se les unen, puesto que son quienes se encargan de enfrentar la emergencia en los primeros momentos.

Aunque la creación de oficinas de organización y métodos en el sector público ha permitido plasmar en manuales sus funciones y formas de llevarlas a cabo, lo cual ha facilitado la labor de organización de sus estructuras, el terremoto ocurrido en el Distrito Federal y en parte del occidente del país en septiembre de 1985, mostró las necesidades de organización, tanto en los cuerpos de seguridad, como de otras instancias publicas y privadas que intervinieron en él.

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, extranjeros y de la población afectada.

El objetivo general de esta actividad es: estructura una agrupación eficiente en el trabajo en los tres niveles de gobierno, áreas fundamentales, campos de conocimiento y carácter.

Sus tareas son:

- Evaluar los organismos existentes.
- Evaluar los procedimientos actuales.
- Estructurar la agrupación del trabajo.
- Establecer las condiciones de trabajo en conjunto entre las diversas unidades y participantes.
- Asignar a organismos o individuos responsabilidades y tareas específicas, inclusive patrones de autoridad.
- Establecer el sustento material de la organización.
- Establecer los organismos necesarios.
- Elaborar el manual de organización.
- Formular diagramas fundamentales y flujos de trabajo.
- Establecer directrices de funcionamiento.
- Fijar la estructura operativa de los organismos que deberán intervenir en la emergencia.



## **MANUAL DE ORGANIZACION**

### **PROTECCION CIVIL**

#### **ESTRUCTURA ORGANICA DELEGACIONAL**

- DELEGADO
- SUBDELEGACION JURIDICA Y DE GOBIERNO
- SUBDELEGACION DE OBRAS Y SERVICIOS
- SUBDELEGACION DE DESARROLLO SOCIAL
- SUBDELEGACION ADMINISTRATIVA
- SUBDELEGACION DE DESARROLLO RURAL Y ORGANIZACION VECINAL
- SUBDIRECCION DE PROTECCION CIVIL
- UNIDAD DEPARTAMENTAL OPERATIVA
- UNIDAD DEPARTAMENTAL TECNICA Y DE CAPACITACION
- CONSEJO DELEGACIONAL
- COMUNICACION SOCIAL
- GRUPOS VOLUNTARIOS
- APOYOS EXTERNOS

Sus tareas son:

- Formular el anteproyecto en su caso de la Ley de Protección Civil.
- Revisar leyes, reglamentos y acuerdos de Protección Civil.
- Revisar reglamentos de construcción.
- Formular reglamentos de Protección Civil.

- Formular proposiciones a los reglamentos existentes.
- Asegurar el cumplimiento de la normatividad vigente y ejercitar las facultades de inspección y sanción.
- Homologar los planes de Protección Civil.
- Actuar como órgano de consulta técnica y jurídica.
- Formular y revisar las bases y requisitos legales a que deban sujetarse los convenios, acuerdos, autorizaciones y permisos.

Lo único que hoy se encuentra en el área Metropolitana, es el Reglamento de Protección Civil para el Distrito Federal, y en algunos estados de la República, ya existen leyes en la materia y sus respectivos reglamentos.

## **2.1 MARCO JURIDICO**

La creación, modificación y vigilancia de instancias administrativas de distinta índole en el campo de la Protección Civil, requieren de un marco jurídico que les de fundamento legal y sustento a sus acciones.

De ahí la necesidad de contar con una actividad que contemple, por una parte, la normatividad que deberá regir las acciones de los sectores públicos, sociales y privados, y por la otra la formulación a la adecuación de las leyes en aspectos tales como normas de construcción, seguridad, usos del suelo y asentamientos humanos que afecten a la colectividad

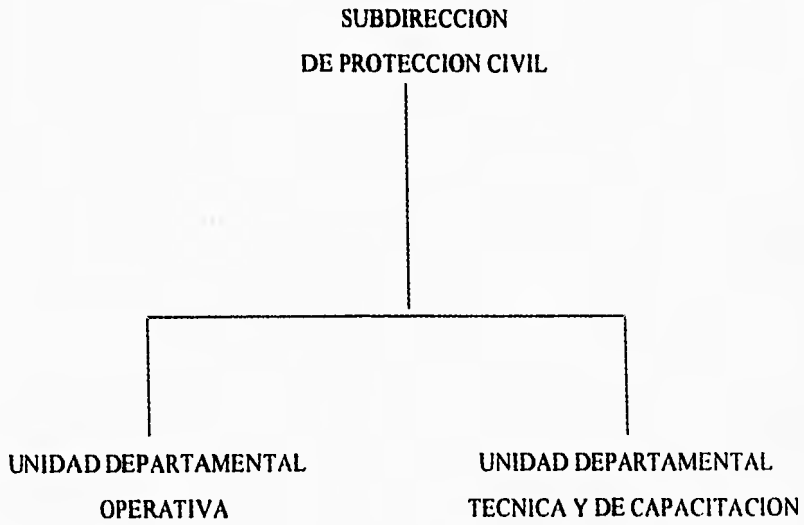
El marco jurídico resultante, con leyes de Protección Civil federal, estatal y municipal, permitirá al sector público conducir de manera eficiente las acciones de protección a la población civil afectada por algún desastre.

En nuestro país, no existen antecedentes específicos de leyes de Protección Civil, si bien se ha legislado en materias próximas, como es el caso de la de construcción y de usos de suelos entre otros aspectos, tendientes a proteger a la población en sus lugares de trabajo, recreación y alojamiento.

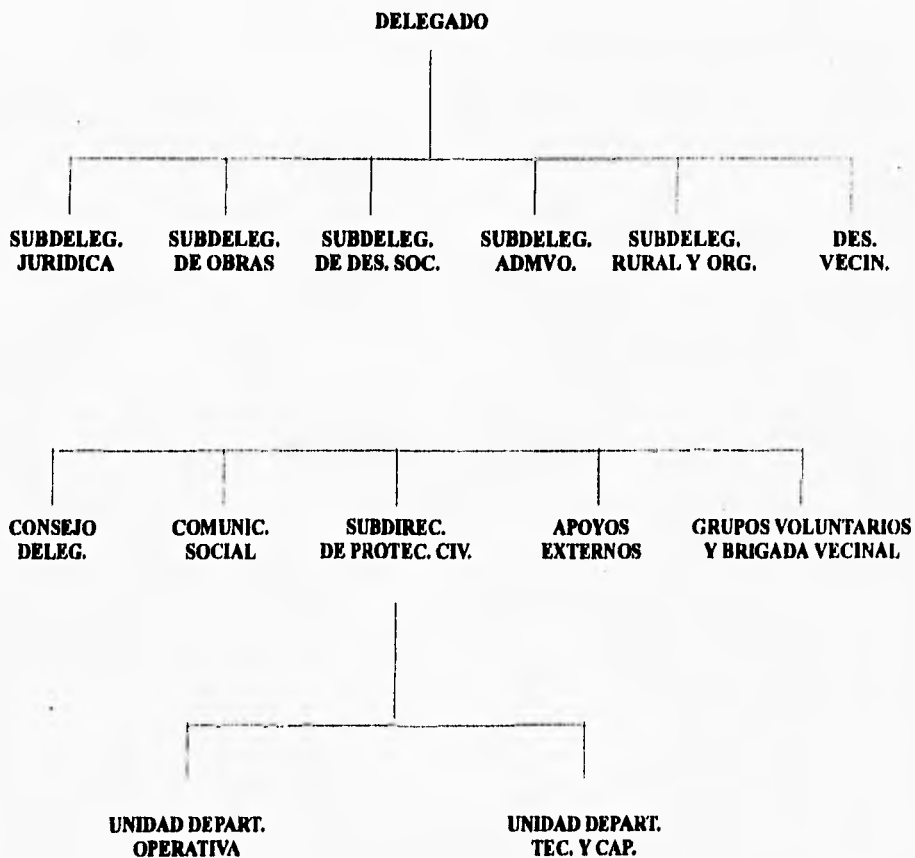
Las normas existentes, en materia de prevención y atención de emergencias, presentan limitaciones por su carácter fragmentario. La creación permanente, revisión y actualización de las leyes de Protección Civil y sus respectivos reglamentos, deberán de permitir superar estas ausencias y simultáneamente posibilitarán responder a necesidades concretas de protección a la población en caso de desastre.

El objetivo general de estas actividades es: proveer de bases legales a las acciones de Protección Civil.

**ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL PARCIAL  
DELEGACIONAL**



**PROTECCION CIVIL DELEGACIONAL.**



## **CAPITULO III**

### **3.0 EL PROGRAMA GENERAL DE PROTECCION CIVIL**

El programa de Protección Civil del Distrito Federal, es el conjunto de políticas, estrategias y lineamientos que regulan las acciones de los sectores públicos, privado y social en materia de Protección Civil.

El gobierno del Distrito Federal, formulará el proyecto de programa general y lo someterá, previa opinión de la Asamblea de Representantes del Distrito Federal, 1a. Legislatura, a la aprobación del Consejo; una vez aprobado, se publicará en el Diario Oficial de la Federación, en la gaceta oficial del gobierno del Distrito Federal y en por lo menos, tres de los diarios de mayor circulación en el Distrito Federal.

El gobierno del Distrito Federal, celebrará convenios con las Dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal para la integración y funcionamiento de este Programa.

El Programa General, se compondrá de los siguientes subprogramas:

- 3.1 De Prevención
- 3.2 De Auxilio
- 3.3 De Restablecimiento

### **3.1 EL SUBPROGRAMA DE PREVENCIÓN**

Lo constituye el conjunto de medidas destinadas a evitar o mitigar el impacto destructivo que pudiera resultar de un siniestro que ofrece al inmueble, al personal que se encuentra en él o a su entorno.

En este entendido, el subprograma de prevención, debe contar con el análisis del origen, causas dinámicas, efectos y regulación de los diferentes tipos de siniestros o desastres a que está expuesto el inmueble y los elementos que ahí se manejan, lo cual resultara de la determinación de los riesgos que condicionan la seguridad de las instalaciones y del grado de vulnerabilidad de las mismas, constituyendo una tarea fundamental de la prevención.

La identificación de riesgos es una tarea directamente relacionada con cada uno de los cinco grandes grupos de calamidades que pueden afectar a las personas y la vida cotidiana, como son los agentes: geológicos, hidrometeorológicos, físico-químico, sanitarios y socio-organizativos.

Estos cinco puntos se tratarán en el siguiente capítulo, con más detalle de cada uno de ellos.

Como tarea posterior de la identificación de riesgos del inmueble, se deberán implantar acciones que nulifiquen o reduzcan la probabilidad de que puedan ocasionar efectos catastróficos, mediante procedimientos bien definidos de normas de seguridad, con un programa de mantenimiento específico para las diferentes instalaciones del inmueble; con una definición del equipo de seguridad que debe ser instalado en él y con la estrategia de señalización, tanto de zonas, accesos y equipo, que deberán ser identificados por el personal propio y ajeno del inmueble en caso de la presencia de una emergencia

#### **a) Difusión y Concientización**

Un aspecto muy importante, es la elaboración de material impreso, como son: carteles, folletos, boletines, revistas, gacetas, circulares o cualquier otro, así como material audiovisual, con los cuales se puedan difundir entre el personal del inmueble y el público las medidas preventivas o de actuación en caso de que se presente alguna contingencia en el interior del inmueble por agentes internos o externos.

Este material debe ser lo más claro posible y de fácil manejo, tratando de conseguir un equilibrio entre el lenguaje escrito y el lenguaje gráfico, en los colores que faciliten e impacten al público.

#### **b) Capacitación**

Cada una de las Instituciones o empresas, habrá de contar con un programa de capacitación dirigido principalmente al personal brigadista del propio inmueble. En este programa se definirán los tipos de cursos que se requieren, tomando en cuenta la identificación de los riesgos a que está sujeto el inmueble, lo cual se habrá de desarrollar previamente. Para lograr lo anterior, es menester que el responsable del programa interno del inmueble, cuente con información sobre las instituciones o personas físicas que ofrezcan ese servicio.

Así mismo, será necesario que establezca coordinación con la Unidad de Protección Civil Delegacional, para efectuar esta actividad.

Los programas de capacitación, deberán tener una calendarización tal, que permita dar el entrenamiento constante al personal brigadista, en las áreas que se consideren prioritarias.

Los temas que comprenderá el programa para impartir los cursos, en términos generales, pueden ser: Generalidades de Protección Civil, primeros auxilios, control y combate de incendios, actuación ante sismos, organización de brigadistas, amenaza de bomba,



organización y ejecución de simulacros y respuesta a diversos fenómenos, según el análisis de riesgo respectivo.

**c) Ejercicios y Simulacros**

En cada inmueble deberán desarrollar ejercicios de simulacro, los cuales serán planeados y previamente estudiados, con fundamento en el análisis de riesgos a los que esté sujeto.

Para la realización de estos ejercicios, se deberán elaborar escenarios hipotéticos en los que se determinen y simulen situaciones reales, generadas por diferentes fenómenos destructivos, con características en las que los daños puedan ser parciales o totales.

Dichos ejercicios de simulacro pueden ser de gabinete operativos, de hora determinada o indeterminada, de previo aviso o sin él, de comunicación para el alertamiento, utilizando las redes internas de emergencia de concentración parcial en lugares determinados, etc.

A fin de evaluar dichos eventos y para con ello corregir las desviaciones que se detecten en su desarrollo y así poder disponer de una mejor capacitación, se realizarán análisis sobre los mismos, debiendo realizar cuando menos tres ejercicios por año. Fotos 1, 2, 3, 4 y 5.

**d) Directorios e Inventarios**

Como apoyo al programa interno de Protección Civil, el responsable de cada inmueble, deberá desarrollar los mecanismos conducentes a la elaboración de los directorios e inventarios de personas, grupos o instituciones y recursos materiales útiles en el caso de una emergencia.

Deberá contar, en primera instancia, con el directorio periódicamente actualizado del personal brigadista del inmueble, así como de las instituciones o grupos externos especializados (Cruz Roja, Erum, Bomberos, Protección Civil Delegacional, Policía, etc.) que le puedan prestar ayuda en caso necesario.

Por otro lado, deberá identificar las instituciones y establecimientos de atención médica más cercano a su inmueble. De la misma forma, el responsable del inmueble, deberá contar con un inventario de recursos materiales que, en caso de emergencia, pueda ser utilizado, tanto por las brigadas de emergencia interna, como por los grupos especializados de ayuda externa.

Dichos recursos deberán estar en condiciones adecuadas de operación para su uso, en caso necesario.

#### **e) Señalización**

Todos los inmuebles e instalaciones, deberán contar con la señalización adecuada y suficiente, colocada en lugares estratégicos y visibles al público en general, de acuerdo al tipo de actividades que desempeñen dicha señalización deberá indicar accesos, salidas, circulación, zonas restringidas, equipo de seguridad, zonas de concentración para casos de emergencia o simulacros y rutas de evacuación, carteles con lineamientos para dirigir el comportamiento del personal y el público ante situaciones de emergencia habrán de colocarse éstos en áreas estratégicas.

La señalización deberá ser comprensible y al efecto se utilizará el mayor número de símbolos, señales y marcas, que permitan su fácil interpretación por cualquier persona, en colores adecuados para tal objetivo, para lo cual se deberá apegarse a las normas ya existentes en este rubro.

### **3.2 EL SUBPROGRAMA DE AUXILIO**

El auxilio, junto con la prevención constituye la función más importante de la Protección Civil, por lo que este subprograma, se deberá referir al conjunto de actividades destinadas primordialmente a rescatar y salvaguardar la integridad física de las personas, así como a

mantener en funcionamiento los servicios y equipamiento estratégicos, en caso de presentarse alguna emergencia.

Las actividades que conforman este Subprograma, se caracterizan por su carácter operativo y ejecutivo y por la necesaria simultaneidad de éstas, dado que son actividades que deben ser realizadas en un corto tiempo, resultado de la urgencia y emergencia provocadas por el desastre.

Un punto fundamental que debe contener este subprograma, es el relativo a la elaboración de planes de emergencia y procedimientos, íntimamente ligados a la identificación de riesgos realizada en el Subprograma de Prevención, pues supone el conocimiento de los riesgos (accidentes, incendios, sismos, etc.), y los efectos que puedan originar afectando al personal, inmuebles, etc., a fin de determinar las actividades, procedimientos y acciones destinadas a la protección inmediata de las personas, sus bienes y el medio ambiente.

Por lo tanto, se deberá contemplar la designación de una autoridad, que coordine las acciones de las organizaciones participantes, la óptima utilización de los servicios, los recursos disponibles, tanto humanos como materiales y la canalización oportuna de la ayuda al sector damnificado en el lugar. Los planes de emergencia podrán contemplar actividades como las siguientes (que se describen de manera general) y que deberán ser adecuadas a cada tipo de fenómeno destructivo que se llegara a presentar:

a) **Alerta.** Entendida como señal frente a la aparición de un peligro y como excitativa a tomar todas las medidas de seguridad útiles. Su instrumento técnico de trabajo, será el plan de transmisión de alarma: a las autoridades, a los responsables del inmueble, a los brigadistas, a la población y en su caso a los centros e inmuebles exteriores que puedan ofrecer ayuda.

**b) Evaluación de daños.** Se deberá contar con los mecanismos que permitan determinar la dimensión del desastre en cuanto a: la estimación de pérdidas humanas y materiales, las necesidades que deben satisfacerse y la determinación de posibles riesgos subsecuentes.

El conocimiento de la situación real que se va a atender, permitirá la intervención de las brigadas de Protección Civil, previamente capacitadas, para el auxilio oportuno y en caso de que estas sean rebasadas por la emergencia, de las organizaciones y grupos públicos especializados en atención de emergencias.

**c) Acciones de emergencia.** Se refiere a todas aquellas actividades realizadas por los brigadistas para la mitigación, cuando sea posible, de los impactos producidos por la amenaza o por la presencia de un fenómeno específico.

Los brigadistas deberán ejecutar procedimientos establecidos de antemano para lograr de la manera más adecuada y en el menor tiempo posible, la extinción del siniestro o la reducción al mínimo de sus efectos.

**d) Coordinación de emergencia.** Se deberán establecer los sistemas y mecanismos para la coordinación de las brigadas constituidas en el inmueble, así como las acciones de auxilio que se llevarán a cabo ante el impacto de una catástrofe o siniestro.

Por lo anterior, se debe contemplar la designación de un solo mando, así como la estructura piramidal en la coordinación con las brigadas de Protección Civil y los grupos de ayuda externa.

**e) Seguridad.** Se deberán establecer los dispositivos de seguridad, al fin de vigilar constantemente el área afectada o el inmueble en su totalidad, según sea el caso.

Esta actividad está destinada a la protección del personal y es extensible a los bienes materiales, empresa e inmuebles habitacionales en general.

**f) Búsqueda, salvamento y asistencia.** Ante la presencia o el inminente impacto de un siniestro o un desastre, se habrá de localizar al personal o ponerlo a salvo, principalmente a través de actividades de concentración en zonas de menor riesgo, o mediante evacuación, siempre atendiendo al tipo de desastre, a su duración, a su oportuno pronóstico y sus impactos en el inmueble.

Esto significa, que es imperioso establecer de antemano procedimientos específicos de evacuación, adecuados siempre al tipo de fenómeno destructivo.

**g) Servicios estratégicos, equipamiento y bienes.** Esta actividad se refiere a aquéllos servicios, equipos y bienes vitales para el funcionamiento del inmueble o de la organización a que pertenece y cuya adecuada operación, es esencial para la atención de la emergencia eléctrica, agua, etc.

Se deberá contemplar su uso y operación, según las características del inmueble, durante la emergencia, contando para ello con sistemas de suministro de energía eléctrica, bombas de emergencia y sistemas alternos de comunicación.

**h) Salud.** El propósito de esta actividad, es contar con los medios apropiados para proporcionar primeros auxilios y asistencia médica prehospitalaria, del personal afectado por el desastre. Así pues, se habrá de contemplar la utilización de medicamentos y equipo médico, por personal capacitado o especializado.

**i) Información de emergencia.** Se refiere a aquéllos mensajes dirigidos al personal del inmueble, durante y después de la emergencia, con la finalidad de informar sobre el tipo de siniestro o desastre, sus efectos y la conducta a seguir.

**j) Reconstrucción inicial.** Comprende todas aquéllas actividades a desarrollar para restablecer las condiciones de operación del inmueble, después de haber sido impactado por la presencia de algún desastre. Así mismo, implica la rehabilitación de las áreas dañadas y

el aprovechamiento de aquéllos elementos necesarios para reanudar el funcionamiento del área señalada.

Los planes de emergencia y sus procedimientos, son fundamentales para dar una respuesta ágil, ordenada, eficaz y oportuna ante situaciones de emergencia. Se deberá contar con planes específicos por tipo de calamidad y deberán perfeccionarse y actualizarse permanentemente para asegurar su operatividad. Es importante resaltar, que algunos inmuebles, al ser afectados por agentes perturbadores, pueden encadenar, al suspender su operación, la afectación del funcionamiento normal de otras instalaciones o de localidades aledañas. Tal es el caso de subestaciones eléctricas.

### **3.3 EL SUBPROGRAMA DE RESTABLECIMIENTO**

En este subprograma, se contemplan las actividades que coadyuven al funcionamiento de los subprogramas anteriores. Incluyen componentes tales como:

a) **Organización.** Tendrá como tareas, establecer las relaciones funcionales entre los diversos participantes, tanto internos como externos y fijar la estructura operativa que deberá intervenir en la emergencia.

Cada inmueble atendiendo las características de su tipo y a las modalidades de su uso, deberán observar y aplicar las normas de seguridad, previstas en los reglamentos específicos en vigor para cada sector.

b) **Mantenimiento.** En cada inmueble, se deberán implantar programas de mantenimiento específico por tipo de instalación, ya que en ausencia de éstos, se pueden presentar una serie de fallas en los distintos sistemas, los cuales pueden ocasionar siniestros de una magnitud considerable.

Los programas de mantenimiento, deberán comprender el de las instalaciones mecánicas y eléctricas, específicamente maquinaria, lámparas, contactos, tableros de control, aire acondicionado, elevadores, plantas de luz de emergencia, etc.

En el aspecto de las instalaciones hidráulicas, deberá establecerse un servicio de mantenimiento integral a tuberías de agua, sanitarios, cisternas y tinacos.

El rublo de comunicaciones comprenderá: teléfonos, telex, radios o redes de intercomunicación interna.

Por lo que respecta al equipo de seguridad, se tendrá especial cuidado en mantenerlo, bajo óptimas condiciones de funcionamiento, ya que es el equipo, que en una contingencia debe rendir con eficacia su función y estar en aptitud de uso cuando así se requiera.

Dicho equipo podrá comprender lo relativo a hidrantes, mangueras, extintores, alarmas o detectores, entre otros. Sin embargo y como resultado del análisis de los riesgos a los que está expuesta la instalación, se deberá incluir el equipo integral adecuado y, por ende, el mantenimiento necesario de éstos.

En el aspecto relativo a instalaciones de gas en los inmuebles que cuentan con este tipo de servicios, se deberá incluir el inventario y mantenimiento de los depósitos, tuberías, cocinetas, etc.

En otro aspecto, se integrará el programa de mantenimiento de la señalización del inmueble, con el fin de que permanentemente se cuente con las indicaciones correspondientes y se asegure que, tanto empleados como público, se puedan orientar en el interior del mismo.

**c) Equipo de seguridad** En cada inmueble habrá de instalarse el equipo de seguridad requerido para enfrentar una contingencia, motivada por el tipo de riesgo a que está expuesto.

Por lo anterior, deberá ser una consecuencia del análisis e identificación de los riesgos del inmueble, realizado en el subprograma de prevención.

Por otra parte, y derivado de la presencia frecuente de incendios, se deberá cumplir con lo mínimo establecido en los reglamentos vigentes, según las características del inmueble; del equipo propio para estas emergencias, cuyos elementos más importantes son: extintores, adecuados para cada tipo de fuego (ABC); red de hidrantes, que consta de gabinete, manguera, chiflón, válvula y llave de acoplamiento; detectores que son dispositivos automáticos que reportan mediante alarmas, la presencia de calor o humo, y los aspersores, que son dispositivos que con la temperatura se activan y rocían el área con agua. Otro aspecto relevante, es el equipo para brigadista que deberá existir en cantidad adecuada y suficiente, para realizar las acciones que se les encomienden.

Este equipo, deberá colocarse en gabinetes localizados estratégicamente en el interior del inmueble, en zonas seguras y de fácil acceso y podrá contar con cascos, guantes, trajes, botas, goggles, paños, picos y lámparas sordas entre otros.

Así mismo, se deberá contar con botiquines de primeros auxilios, de acuerdo a la densidad de población.

Lo anterior deberá de instalarse sin excepción en todos los inmuebles

Otros aspectos importantes, es la instalación de una red interna de emergencia, la cual puede funcionar con los teléfonos comerciales instalados con redes de comunicación interna o con redes de radios inalámbricos (Walkies-Talkies), que deberá de conocer para su uso personal brigadista en los casos de emergencia, de conformidad con los procedimientos de alertamiento previamente realizados en el subprograma de auxilio.



En caso necesario, si así se requiriere, complementar el equipo con la instalación de un circuito cerrado de televisión.

Por otra parte dependiendo de las características del inmueble, se deberá de contar con escaleras y/o con salidas de emergencia. De acuerdo con las características del inmueble, se deberán instalar en lugares estratégicos, alarmas, eléctricas o manuales, que en ausencia de la energía eléctrica, pudieran operarse por el personal brigadista, y las cuales podrán ser empleadas en simulacros y emergencias. En consecuencia, con las características del inmueble y con la cantidad de personal que en él labora o asista, se instalarán plantas de luz de emergencia.

### EJERCICIOS DE SIMULACROS EN LA UNAM

Fotos 1, 2, 3 y 4



Foto 5



## CAPITULO IV

### **4.0 CLASIFICACION DE FENOMENOS NATURALES PERTURBADORES**

Este capítulo está dedicado a adquirir los conocimientos sobre los diferentes fenómenos perturbadores que nos puedan afectar, y para lograr su poder de una perspectiva científica y poder avanzar en el logro de la defensa y preservación de la vida humana, sus bienes y el entorno de la sociedad. Su clasificación es la siguiente:

#### **1. Geológicos.**

- Sismos
- Vulcanismos
- Colapso de suelos
- Hundimiento Regional y Agrietamiento

#### **2. Hidrometeorológicos.**

- Lluvias y Huracanes
- Tormentas de granizo
- Inundaciones
- Temperaturas extremas
- Sequías
- Tormentas Eléctricas
- Vientos

#### **3. Físico-Químico.**

- Contaminantes
- Envenenamiento
- Incendios
- Explosiones
- Radiaciones

#### **4. Sanitario.**

- Epidemias
- Contaminación
- Plagas
- Lluvia ácida

#### **5- Socio-Organizativo.**

- Crecimiento explosivo de la población
- Fallas humanas
- Disturbios sociales
- Acciones delictivas, sabotaje y terrorismo
- Accidentes
- Acciones bélicas
- Drogadicción, alcoholismo, actos de locura, suicidios, efectos negativos producidos por la operación actual de servicios.

#### **4.1 Agentes Perturbadores de Origen Geológico**

Los riesgos tipificados como de origen geológico, básicamente incluyen los siguientes fenómenos destructivos o calamidades: sismos, vulcanismo, deslizamiento y colapso de suelos, hundimiento y agrietamiento y algunas de las consecuencias de los sismos, erupciones volcánicas importantes, tales como los maremotos (tsunamis) y lahares, entre otros. De todos éstos, la sismicidad y el vulcanismo, adquieren en el país, particularidades importantes, ya que su área de influencia abarca casi la totalidad del territorio nacional

La investigación científica, ha logrado pronosticar a largo plazo, algunos de estos fenómenos. La teoría de brechas sísmicas (gaps), permite identificar las zonas de mayor

riesgo, donde puede ocurrir un terremoto de gran magnitud; sin embargo, aún no es posible predecir el momento de su ocurrencia.

Por lo que respecta a las erupciones volcánicas, éstas son precedidas por diversos eventos y si se cuenta con la instrumentación adecuada de monitoreo, puede lograrse un pronóstico efectivo de utilidad para tomar medidas de Protección Civil, ejemplo: la instrumentación con que cuenta el CENAPRED, con respecto al volcán Popocatepetl actualmente.

En este capítulo se describen, principalmente dos tipos de calamidades: Sismicidad y Vulcanismo.

#### **4.1.2 Clasificación de Fenómenos Naturales Perturbadores**

Los mismos se pueden clasificar, con base a su origen en naturales y artificiales. Los sismos de origen natural, son los que en general, liberan una mayor cantidad de energía y por lo tanto sus efectos en la superficie son mayores.

Los sismos de origen natural, pueden ser de tres tipos:

- a) Sismos Tectónicos
- b) Sismos Volcánicos
- c) Sismos de Colapso

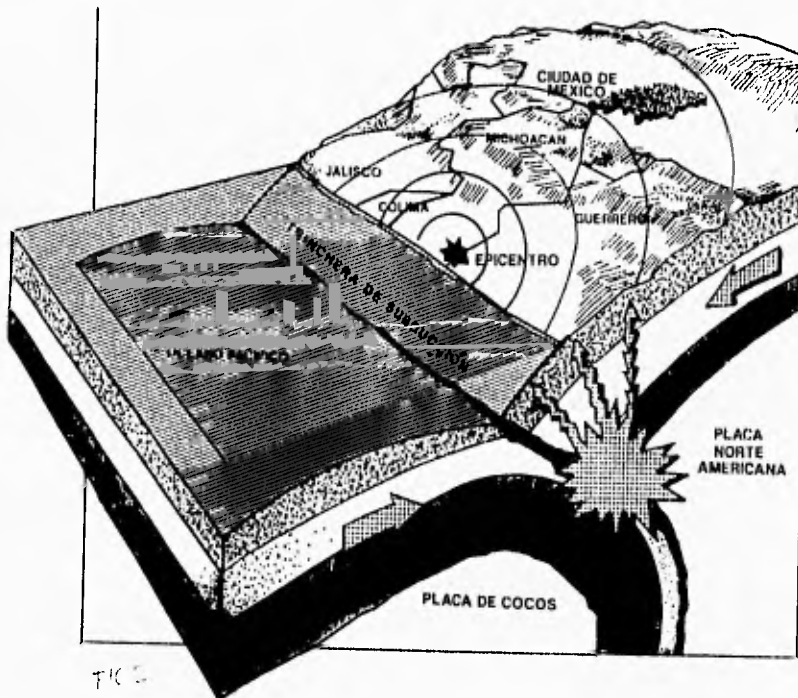
##### **a) Sismos Tectónicos**

Son aquéllos producidos por la interacción de placas tectónicas. Se han definido dos clases de estos sismos: los interplaca, ocasionados por una fricción en las zonas de contacto entre las placas, tectónicas y los interplaca que se presentan lejos de los límites de placas conocidas. Estos sismos, resultado de la deformación continental por el choque entre placas, son mucho menos frecuentes que los interplaca y generalmente de menor magnitud.



### Sismicidad en México

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 Norteamericana, llamada también movimiento de subducción, frente a las costas de los Estados de Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Colima y Jalisco, 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 que se alejen del citado cinturón, siendo las zonas menos sísmicas del país las correspondientes a los estados de Durango, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas y la península de Yucatán. Fig. 2



FKC  
**PENETRACION DE LA PLACA DE COCOS BAJO LA PLACA NORTEAMERICANA**

**b) Vulcanismo:**

Antes de hablar del vulcanismo, definiremos la palabra volcán. Volcán, es un lugar donde salen materiales calientes (lava, ceniza, rocas, gases vaporosos) del interior de la tierra. Parte de estos materiales, se acumulan alrededor del lugar de salida, formando cerros o montañas que llegan a alcanzar grandes alturas, los materiales calientes, pueden salir por grietas o por el cráter que es un orificio en la parte superior del centro o montaña volcánica formada por erupciones anteriores. Foto 6



**VISTA DEL VOLCAN POPOCATÉPETL**



### Vulcanismo en México

En la figura de abajo, se muestran los volcanes mexicanos que han desarrollado algún tipo de actividad eruptiva en tiempos históricos; se indican sus efectos y daños reportados, con el fin de sentar algunas bases en la evaluación del riesgo volcánico.

No se mencionan otros volcanes que puedan ser considerados activos, por que no han tenido erupciones históricas y, por tanto, no se intenta representar la totalidad del vulcanismo activo en México.

Aquí se presentan un resumen de aquéllas erupciones ocurridas en México, de las cuales, existe algún tipo de registro histórico, con el fin de contar con información básica para anteriores evaluaciones de las componentes del riesgo mencionado.

En este tema, hablamos del Popocatépetl, donde existe un riesgo posible de erupción. Fig. 3



**RELACION DE EVENTOS SISMICOS IMPORTANTES QUE SE HAN  
PRESENTADO EN EL TERRITORIO DE 1900 A LA FECHA.**

Tabla 1

Evento	Fecha	Hora		Epicentro		Profundidad*	Magnitud
		hr: min: sec.	Latitud	Longitud	Km		
1	20 Feb 1900	06:33:30	20.0	105.0	S	7.6	
2	16 May 1900	20:12	20.0	105.0	S	7.1	
3	15 Abr 1907	06:08:06	16.7	99.2	S	7.9	
4	26 Mar 1908	23:03:40	18.0	99.0	S	7.8	
5	27 Mar 1908	03:45:30	17.0	101.0	S	7.2	
6	30 Jul 1909	10:51:54	16.8	99.9	S	7.5	
7	7 Jun 1911	11:02:42	17.5	102.5	S	7.8	
8	16 Dic 1911	19:14:18	16.9	100.7	50	7.6	
9	19 Nov 1912	13:55:07	19.93	99.8	S	7.0	
10	21 Nov 1916	06:25:24	18.02	100.0	S	7.0	
11	29 Dic 1917	22:50:20	15.0	97.0	S	7.1	
12	22 Mar 1928	04:17:03.2	16.23	95.45	S	7.7	
13	17 Jun 1928	03:19:28.5	16.33	96.70	S	8.0	
14	4 Ago 1928	18:28:16.8	16.83	97.61	S	7.4	
15	9 Oct 1928	01:01:07.7	16.34	97.29	S	7.8	
16	15 Jun 1931	01:50:40.2	16.10	96.64	S	8.0	
17	3 Jun 1932	16:36:52.2	19.64	103.99	S	8.4	
18	18 Jun 1932	10:12:10	19.5	103.2	S	8.0	
19	30 Nov 1934	02:05:15.6	19.00	105.31	S	7.2	
20	21 Dic 1937	13:17:58.5	17.10	98.07	S	7.7	
21	15 Abr 1941	19:09:51.0	18.83	102.94	S	7.9	
22	22 Feb 1943	07:20:44.6	17.62	101.15	S	7.7	
23	14 Dic 1950	14:15:49.6	17.22	98.47	S	7.3	
24	28 Jul 1957	08:40:10.2	17.11	99.10	S	7.7	
25	11 May 1962	14:41:57.1	17.23	99.56	S	7.2	
26	23 Ago 1965	19:40:02.9	16.3	95.8	S	7.8	
27	2 Ago 1968	14:06:45.9	16.6	97.7	S	7.4	
28	30 Jun 1973	21:01:18.0	18.39	103.21	32	7.5	
29	29 Nov 1978	10:52:47.3	16.00	96.69	19	7.8	
30	14 Mar 1979	11:07:11.2	17.46	101.46	15	7.6	
31	21 Oct 1981	03:22:13	17.33	102.25	20	7.3	
32	7 Jun 1982	06:52:12.8	16.40	98.54	15	7.0	
33	19 Sep 1985	13:37:49.1	18.14	102.71	16	8.1	
34	21 Sep 1985	01:37:11.8	17.62	101.82	50	7.5	

\* La profundidad indicada como S quiere decir superficial, es decir menor de 30 km.

Entre las áreas que cuentan con las características mencionadas, destacan las que corresponden a las zonas volcánicas más importantes del país, las cuales enfrentan un riesgo significativo ante los fenómenos geológicos, siendo los principales los derivados del vulcanismo y los efectos que éstos producen en las diversas poblaciones y sistemas de vida aledaños a los mismos.

Por tal motivo, en el marco del Sistema Nacional de Protección Civil, cuya coordinación general está a cargo de la Secretaría de Gobernación, a través de la Subsecretaría de Protección Civil, Prevención y Readaptación Social, por el conducto de la Dirección General de Protección Civil y como parte integral de los trabajos que en materia de investigación, asesoría y apoyo técnico, viene realizando el Centro Nacional de Prevención de Desastres, se ha previsto el diseño y desarrollo de un programa de Protección Civil para el volcán Popocatepetl, diseñado específicamente para la zona que comprende los estados de Puebla, Morelos y de México, a efecto de proteger a la población, sus bienes y el entorno natural, ante la posible ocurrencia de un fenómeno de tipo geológico debido a la actividad del volcán mencionado. Este programa busca aprovechar los avances que hasta la fecha se han logrado en el diseño y desarrollo de sistemas computarizados para el monitoreo y pronóstico de los posibles efectos de la actividad propia del volcán, así como las experiencias y la normatividad existente en materia de Protección Civil. Asimismo, requiere complementarse con la participación efectiva, oportuna y decidida de las Direcciones de Protección Civil de las entidades federativas involucradas, con las autoridades competentes en aspectos de prevención y auxilio, de los sectores privados y sociales de la zona, así como de la población sujeta al peligro.

De esta forma y tomando en consideración lo ya mencionado, se hace necesario identificar plenamente las características y ubicación del riesgo, así como las probables repercusiones de un siniestro, y establecer una serie de medidas y obras específicas de prevención, procedimientos de alertamiento y auxilio y actividades de apoyo, destacando en este último rubro, las tareas de difusión, capacitación y la realización de simulacros, destinadas todas

ellas a lograr una mayor concientización y preparación de la población , con el propósito de lograr una actuación adecuada ante la ocurrencia de un fenómeno destructivo.

Aunado a lo anterior, es de gran importancia la determinación, establecimiento y fortalecimiento de una estructura orgánica de Protección Civil, que incluya la participación de los diferentes niveles de gobierno, así como de los grupos voluntarios y de la población en general, conforme a un esquema de responsabilidades compartida y de una manera concertada, basada en las capacidades de cada participante, con el fin de asegurar una respuesta oportuna y la continuidad en las acciones demandadas por este Programa de Protección Civil en sus diferentes etapas de ejecución.

- Los objetivos que se persiguen con su elaboración e implantación.
- Los alcances propios del programa.
- La organización que se considera, debe adoptarse para darle forma al conjunto de acciones que se proponen.
- Los productos básicos que sustentan a los subprogramas de prevención, auxilio, recuperación y apoyo, así como la determinación de algunas acciones que contribuyan a conformar los subprogramas mencionados.
- Los responsables de realizar las tareas propuestas.
- La operación sugerida para este programa ante alguna eventualidad.

### **El Distrito Federal**

Para estimar los movimientos del terreno que podrían afectar seriamente al D. F., se postularon cuatro temblores representativos y se supuso que son los más peligrosos, que es razonable esperar durante los próximos 150 años. Para cada evento, se estimó su espectro de amplitudes de Fourier en Ciudad Universitaria, estación que fue elegida por que en ella se dispone del mayor número de acelerogramas.

Para estos fines, los temblores que ocurren en nuestro país, fueron divididos en cuatro grupos:

a) **Temblores Locales**, generados en la placa de Norteamérica, bajo el Valle de México y sus inmediaciones.

La máxima magnitud registrada en este siglo para este tipo de temblores es  $MI=5.1$ , donde  $MI$  denota la magnitud local. Aunque es probable que puedan generarse eventos con magnitudes de 4.7 y distancia focal de 11 km. para su análisis determinista.

Esto se decidió por el hecho de que cada evento afectaría una zona reducida, por lo que el periodo de recurrencia para cualquier punto del D.F., es mucho mayor que para toda la región.

b) **Temblores en la Placa Continental**, generados en el resto de la placa de Norteamérica. Los miembros de este grupo que más seriamente amenazan a la Ciudad de México, se producen en las intersecciones de fallas principales, o en los extremos de aquéllas que han venido creciendo sistemáticamente. El sitio que se consideró más peligroso, es el extremo oriental de las fallas que definen el Graben de Acambay (Mooser, 1987). En 1912, ocurrió en este sitio un temblor con magnitud de 7.0 y no se han producido eventos importantes desde entonces. Se asignó al temblor representativo de este grupo una magnitud de 7.0 y una distancia focal de 80 km.

c) **Temblores de Profundidad Intermedia**. Las magnitudes registradas de temblores que ocurren en la placa de Cocos tienen una tendencia decreciente con la distancia a la zona de subducción, desde la profundidad de la placa de Cocos, bajo el Valle de México, se encuentra que el candidato más peligroso de este grupo, tiene una magnitud de 6.5 y profundidad de 80 km.

d) **Temblores de Subducción.** Estos eventos son los que históricamente han causado los daños más graves a la Ciudad de México, como se mencionó, la máxima magnitud registrada desde 1800 es Ms-8.2 para el temblor de Jalisco de 1932. Sin embargo, los que se producen frente a las costas de Michoacán y Guerrero, son los que producen los movimientos más violentos en el D. F.

Como se indicó, un análisis de las zonas que podrían deslizarse en un sólo gran temblor, muestra que el sismo más violento que sería razonable esperar en la brecha sísmica de Guerrero, tendría Ms-8.2 La distancia a la cuenca de México es incierta. Se asignaron probabilidades de 0.25 y 0.50 a un R-180,248 km. respectivamente.

El metro, sistema de transporte colectivo, sufrió daños muy leves, que solamente hicieron necesaria la revisión y reparación de las vías.

La aparente correlación entre la severidad del daño y la cercanía a los túneles, debe atribuirse al hecho de que estos corren a lo largo de avenidas importantes, en cuyos lados se han construido muchos edificios de altura media las estructuras más vulnerables en esta ciudad.

## **1. OBJETIVOS:**

Con el Programa de Protección Civil para el volcán Popocatepetl en los estados de Puebla, Morelos y de México, se alcanzarán los siguientes objetivos:

- Proteger y salvaguardar a la población, sus bienes y el entorno del volcán Popocatepetl, en la parte correspondiente a los estados de Puebla, Morelos y de México, de los agentes perturbadores de origen geológico, derivados de la actividad volcánica que pudieran ocurrir en la región.

- Determinar y desarrollar las acciones necesarias para implantar el Programa de Protección Civil, con base en los diferentes subprogramas que lo conforman.
- Definir y dar forma a la estructura organizacional que se encargará de ejecutar las tareas específicas que se señalen en cada subprograma, destacando a los participantes y señalando las funciones y responsabilidades de cada uno de ellos.
- Hace uso de la infraestructura informática y de los mecanismos de pronósticos y alertamiento disponibles, para apoyar la toma de decisiones ante la eventualidad de una emergencia.
- Promover la participación de la población, ubicada en la zona de referencia, en las labores de Protección Civil, y llevar a cabo su concientización, con el propósito de fomentar la cultura en esta materia.

## **2. ALCANCES**

El Programa de Protección Civil para el volcán Popocatepetl, es la respuesta a un problema latente que amenaza a la población y que tiene su origen en los fenómenos perturbadores de tipo geológico, para la cual se han establecido los siguientes alcances:

El área geográfica, corresponde a la zona de influencia del volcán Popocatepetl en los estados de Puebla, Morelos y de México, principalmente en los municipios que presentan una mayor problemática en lo relativo a los riesgos geológicos provenientes de la actitud volcánica, mismos que varían de mayor a medio o menor grado, según el caso, como son:

### **Estado de México**

Amecameca

Atlautla

Ayapango

Ixtapaluca

Cocotitlán

Ecatzingo

Juchitepec

La Paz

Temamatla

Tenango del Valle

Tlalmanalco

Tepetlixpa

### **Estado de Puebla**

San Salvador el Verde

Chiautzingo

Domingo Arenas

San Nicolás de los Ranchos

San Gregorio Atzompa

Tianguismanalco

Atzitzihuacan

Huaquechula

Acteopan

San Matías Tlalancateca

San Martín Texmelucan

Sta. Rita Tlahuapan

San Miguel Bonilla

Juan C. Bonilla

San Pedro Cholula

Ocoyucán

San Diego la Mesa

Teopantlán

San Felipe Teotlalcingo

Huejotzingo

Calpan

Nealtican

Santa Isabel Cholula

Tochimilco

Atlixco

San Jerónimo Tecuanipan

Cohuecan

Tepexco

Teziutlán

Tlaltenango

Coronango

Cuautlancingo

San Andrés Cholula

Puebla

Techimiltzingo

Tepeojuma



San Martín Totoltepec	Xochiltepec
Epatlán	Izucar de Matamoros
Tlapanala	Tilapa
Atzala	Tepemaxalco

**Estado de Morelos**

Atlatlahuacán	Temoac	Tlalnepantla
Ayala	Pepalcingo	Totolapan
Cuautla	Telalcingo	Yautepec
Jantetelco	Tepozotlán	Yecapixtla
Nonacatepec	Tlayacapan	Zacualpan de
Ocuituco		Amilpas

**El Programa:**

El programa operará de acuerdo con los lineamientos establecidos por el Sistema Nacional de Protección Civil.

- Los fenómenos a atender son los de tipo geológico, destacando los de origen volcánico, como flujos piroclásticos, cenizas de caída libre, flujos de lava, flujos de cenizas y pomex, flujos de lodo, (lahares) y avalanchas de escombros. Así como la expulsión de gases y vapores.
- Se utilizarán los recursos disponibles en la zona, sin importar que sea de carácter federal, estatal y/o municipal, conforme al nivel de responsabilidad que les corresponda.

- Se incorporarán de manera organizada y atendiendo a las circunstancias, las aportaciones de los sectores privados y sociales, dando prioridad a los grupos voluntarios organizados y reconocidos en la comunidad.
- Para propósito de este documento, se denominará a la zona objeto de este programa de Protección Civil, como: zona de riesgo volcánico.
- La organización, la tendrán las dependencias de Protección Civil, cada comunidad y zona conurbada al D. F., y ver si llegara a afectar algún municipio cercano al D. F., en que forma podemos ayudar, y dando un monitoreo y supervisión visual diaria, a manera de ver como se comporta el volcán, contar con refugios temporales y un plan de evacuación de la zona de conflicto.

### **3. SISMOS DE COLAPSO**

Son los producidos por derrumbamiento del techo de cavernas y minas, generalmente estos sismos ocurren cerca de la superficie y llegan a sentirse en el área poniente de la Ciudad de México, la mayor parte se localiza en la Delegación Alvaro Obregón, que corresponde al 77% de las zonas minadas en la Ciudad de México.

Foto 7 y 8



Foto 7 COLAPSO DE LA GRIETA



Foto 8 SE COLAPSO TERRENO  
CON TODA Y CASA

#### **n) El Subsuelo de la Ciudad de México**

Con el fin de resolver problemas específicos y aportar información necesaria para verificar la teoría del hundimiento que desarrolló Nabor Carrillo en 1948, se realizaron trabajos de exploración y de laboratorio que paulatinamente permitieron conocer, con una buena precisión, la estratigrafía y propiedades mecánicas del subsuelo en la zona céntrica de la Ciudad de México, hasta profundidades de 50 a 100 metros bajo el nivel del terreno, la cual fue clasificada en 3 zonas:

##### **Zona de largo tipo A:**

Fondo de lago, estratos de arcilla volcánica, altamente comprensible de muy baja capacidad, de arcilla volcánica, cuyo espesor es mayor de 10 metros.

##### **Zona de Transición tipo B:**

Formaciones arcillosas de comprensibilidad media a baja, con capas intercaladas de arcilla volcánica comprensible, cuyo espesor es menor de 10 metros.

##### **Zona de Lomas tipo C:**

Subsuelo de muy baja comprensibilidad y alta capacidad de carga conglomerados y tobas compactas.



#### **4. SISMOS ARTIFICIALES**

Son los producidos por el hombre por medio de explosiones convencionales o nucleares, con fines de explotación, investigación o explotación de bancos de materiales para la industria, por ejemplo: Extrusión de minerales.

Las explosiones nucleares, en ocasiones, son suficientemente grandes para ser detectadas por instrumentos de diversas partes del planeta, pero llegan a sentirse solo en sitios cercanos al lugar de la pruebas.

#### ***4.2 Agentes Perturbadores de Origen Hidrometeorológico***

Dentro de la diversidad de calamidades, las de origen hidrometeorológico, son las que más daño han causado a través del tiempo, por su incidencia periódica en áreas determinadas del D. F.

Este tipo de fenómenos destructivos, comprenden: inundaciones, granizadas, temperaturas extremas en época de estiaje, lluvias torrenciales y tormentas eléctricas en la área metropolitana.

Al hablar de las inundaciones, hablaremos del Sistema de Drenaje.

#### ***4.2.1 Sistema de Drenaje:***

Los problemas de drenaje en la Cuenca del Valle de México, se remontan a la época prehispánica. Una buena parte de esta problemática, se debe a la ubicación geográfica de la Ciudad, la cual se encuentra en una cuenca cerrada de 9,600 km<sup>2</sup> de superficie, a más de 2,240 msn. Se sabe que en 1459, ocurrió la primera inundación de grandes consecuencias, por lo que Moctezuma encargó a Netzahualcōyotl, la construcción de un gran dique de 15

km. de longitud, el cual dividió al lago en 2 partes: Al Oriente, el mayor Lago Salado de Texcoco, y al Poniente, el Lago de México de Agua Dulce.

Como consecuencia de las graves inundaciones en tiempos de la Colonia, se realizó una obra de gran relevancia, conocida como Tajo de Nochistongo (1607-1608), que fue la primera salida artificial de las aguas del Valle de México.

En 1629, lluvias torrenciales azotaron la Ciudad durante 33 horas continuas, destruyendo las obras construidas. La inundación duró 5 años.

Hubo 2 inundaciones posteriores, una en 1707 y otra en 1714, la última representó algún peligro, pero el agua derramó por el norte de la Ciudad, el drenaje había cumplido su cometido.

De 1856 a 1900, se construyeron obras importantes de drenaje; el primer túnel de Tequixquiac y el gran Canal de desagüe, que conformaron la segunda salida artificial de las aguas del Valle. En esta época, se construyó la primera red de drenaje que funcionaba por gravedad.

Durante la década de los 40s., entre las múltiples soluciones, se propuso la ampliación del gran Canal y la construcción del segundo túnel de Tequixquiac. En 1954, el D.D.F., formuló un plan para resolver los problemas de inundaciones, entre las principales obras destacaron; el interceptor y emisor del Poniente, que fue la tercera salida para desalojar las aguas del Valle.

El incremento de los escurrimientos superficiales, debido al desmedido crecimiento de la mancha urbana, aunado al hundimiento de la Ciudad. Poniendo al D.F., en peligro de una inundación catastrófica en caso de que el Gran Canal fallara, ante esa problemática, se elaboró el Plan del Sistema de Drenaje Profundo. En cuanto al Sistema de Drenaje del

Distrito Federal, éste es del tipo combinado; es decir, conduce tanto aguas de lluvia como residuales.

Actualmente el servicio de drenaje, cubre el 74% de la población, con una red primaria de 1,212 km. de longitud y una secundaria de 12,257 km.; además, dispone de 63 plantas de bombeo, con una capacidad total de bombeo de 500 m<sup>3</sup>., tanques de tormenta, cauces abiertos, ríos entubados, presas, lagunas y 90 km. de Drenaje Profundo. Este sistema, no es afectado por los hundimientos que dañan a los conductos subterráneos, ya que se construyó a profundidades de 30 a 220 m., así el sistema de drenaje del Distrito Federal, cuenta con la infraestructura básica para evitar inundaciones catastróficas en la zona centro y norponiente.

El 20% de la población que carece del servicio, se ubica en la periferia de la Ciudad, donde las colonias y poblados localizados en las partes altas, descargan sus aguas residuales a los cauces y barrancas, en cambio, en las partes planas, los pobladores vierten las aguas residuales directamente al suelo, o los desalojan a las calles con lo que posibilitan la contaminación del acuífero y la degradación del medio ambiente.

Entre los problemas que afrontan la operación y el mantenimiento sobresalen los siguientes: la antigüedad y la gran variedad de equipo existente en las instalaciones, insuficiencia económica para completar los programas. Fig. 5 y 6

#### **4.2.2 Sistema de Drenaje Profundo:**

A partir de 1975, año en el que se concluyó la primera etapa del Sistema de Drenaje Profundo, este se convirtió en el componente más importante del sistema general de desagüe. Por sus características de construcción y esencialmente por la profundidad a la que se encuentra alojado, prácticamente no es afectado por el hundimiento.

Respecto al drenaje y agua residual tratada en materia de Programa de Mantenimiento de Drenaje, se realizan diversas acciones, entre las que destacan las siguientes:

Para enfrentar en mejores condiciones las temporadas de lluvia, cada año se realiza el desazolve de los conductos del drenaje profundo, cauces, presas, túneles de interconexión de vasos, lagunas de regulación, ríos entubados y canales a cielo abierto, con esta acción, se logra extraer en promedio 8,000 metros<sup>3</sup> de azolve anualmente.

En temporada de estiaje, se inspeccionan los túneles de drenaje profundo y semiprofundo, a efecto de localizar cualquier daño, y en su caso, proceder a su reparación.

También se inspeccionan algunos de los colectores de gran diámetro con personal debidamente equipado para detectar posibles daños y proceder a su reparación.

La D.G.C.O.H, en forma conjunta con las 16 Delegaciones Políticas, realizan el desazolve de las redes primarias con malacates mecánicos y de las redes secundarias, mediante unidades hidroneumáticas, con las que se logra desazolvar anualmente, en este último caso, un promedio de 3,000 km. de tuberías, cuyos diámetros varían de 30 a 45 cm.

En las zonas críticas, se utilizan equipos de inspección de redes de drenaje, que emplean circuito cerrado de televisión, que permiten determinar el estado de las tuberías, e implantar las acciones necesarias para su rehabilitación y reposición, según se considere conveniente.

Periódicamente, se realizan monitoreos y análisis de líquidos y gases en el drenaje de las zonas industriales, y en los conductos cercanos a las gasolineras y talleres de servicio de automotores, así como todo tipo de industrias e instalaciones que manejen productos peligrosos.



Para coadyuvar en el funcionamiento eficiente del sistema de drenaje, se proporciona mantenimiento civil a diversas estructuras, así mismo, se proporciona mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos electromecánicos.

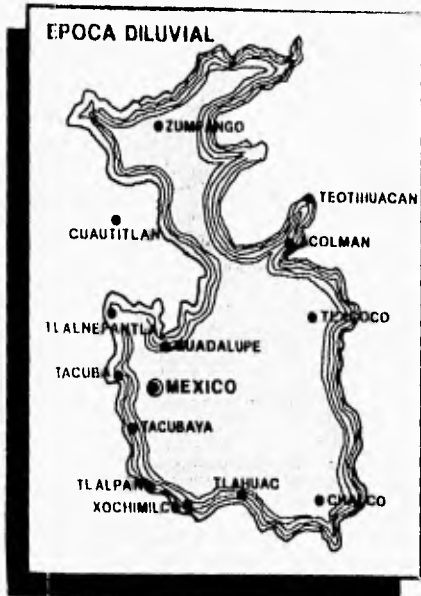
Anualmente, se rehabilitan las estructuras de control de las presas, captaciones al drenaje profundo y lagunas de regulación, revisándose los bordos de estas últimas.

Para impedir el ingreso de sólidos en las plantas de bombeo de aguas combinadas, se ha iniciado en algunas de ellas, la instalación de rejillas auto-limpiantes fijas, con peines de volteo automático hacia bandas transportadoras, de donde los desechos son transportados y depositados a lugares específicos, para su disposición final.

Se continúa con la realización de estudios que permiten mejorar las políticas de operación del sistema de drenaje de nuestra ciudad. Para contribuir en el funcionamiento eficiente del sistema de agua residual tratada, se proporciona mantenimiento civil a diversas estructuras, así mismo se realiza el mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos electromecánicos.

# EVOLUCION DE LOS LAGOS EN EL VALLE DE MEXICO

Fig. 5 Foto 9.





**DRENAJE PROFUNDO**

Foto 9



### **4.3 Agentes Perturbadores de Origen Sanitario**

Dentro de esta clasificación, destacan la contaminación en todas sus modalidades y la desertificación natural o provocada por el hombre; ambas se presentan en nuestro país en niveles que exigen atención. Por otra parte, están las epidemias, que aún cuando han sido reducidas substancialmente a través de programas preventivos de salud, requieren de acciones oportunas para disminuir la posibilidad de peligro, en tanto no se logre su erradicación total.

Otras calamidades consideradas en este grupo, son las plagas y la lluvia ácida.

#### **4.3.1 Contaminación Ambiental**

Descripción del Fenómeno.

En la situación caracterizada por la presencia en el medio ambiente de uno o más contaminantes en cantidades superiores a los límites humanamente tolerables, en tal forma combinados, que atendiendo a sus características y duración, en mayor o menos medida, causan un desequilibrio ecológico y dañan la salud y el bienestar del hombre.

Se define como contaminante, a toda materia, substancia o sus combinaciones, compuestos o derivados químicos y biológicos, humos, gases, polvos, cenizas, bacterias, residuos y desperdicios, así como a toda forma de energía (calor, radioactividad, ruido), que al entrar en contacto con el aire, agua o suelo, altera o modifica su composición y condiciones naturales.

La contaminación ambiental, generalmente se origina como consecuencia del crecimiento y desarrollo incontrolado de los centros de población, turísticos e industriales, el correlativo

de las fuentes de contaminación, el deterioro de los recursos naturales y el impacto de algunos fenómenos naturales como; tolvaneras, fugas tóxicas, plagas, etc.

#### **4.3.2 Contaminación del Aire**

Las fuentes más importantes de desequilibrio, son las generadas por la propia actividad productiva del hombre, aún cuando existen fuentes naturales de contaminación atmosférica, como las erupciones volcánicas, las tolvaneras y los incendios forestales.

Las fuentes de contaminación generadas por el hombre, se clasifican en fijas y móviles. Corresponden a las primeras, las de tipo industrial y comercial en sus diferentes giros, como son: las refinerías, fundidoras, termoeléctricas, cementeras y las de la industria química principalmente.

Las fuentes móviles, están conformadas por los vehículos automotores, que utilizan como combustible, gasolina y diesel. En general, los procesos de combustión, empleados para obtener calor, transformar energía y dar movimiento, son causas de emisiones contaminantes de acuerdo a las características de los equipos, a su excesivo e inadecuado uso y a la calidad de los combustibles empleados.

Los principales contaminantes atmosféricos son: partículas suspendidas totales (PST), bióxido de azufre (SO), hidrocarburos (HC), oxidantes fotoquímicos como ozono (O<sub>3</sub>), nitrato de peroxiacetilo (PAN) y adheridos; monóxidos de carbono (CO), bióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), óxido nítrico (NO) y metales pesados como el plomo (PB), y el cadmio (CD), entre otros, los que son detectados por las diversas redes de monitoreo manual que existen en las principales ciudades de la República, y por la red automática de monitoreo atmosférico existente en la zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM).

Los datos de concentración de contaminantes atmosféricos en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, se reportan a través del IMECA (Índice Metropolitano de la Calidad del Aire) mediante el cual es posible conocer el nivel de deterioro ambiental, herramienta fundamental para la toma de decisiones en la implantación de las estrategias de prevención y control de la contaminación del aire. Foto 10.

Desde la Ingeniería Civil, se pueden realizar aportes significativos para combatir los problemas de la contaminación del aire. De hecho, el estudio y desarrollo de obras de infraestructura vial como: autopistas, ejes viales, pasos a desnivel, viaductos, periféricos, así mismo, las señalizaciones correspondientes para una circulación más ágil del tráfico, constituyen casos concretos. Pero por sí solos, no pueden brindar respuestas al problema, existen una serie de normas de uso, para que la eficiencia de las obras de infraestructura cumplan el fin para el que fueron construidas.

De muy poco sirve la construcción de grandes obras viales, si quienes las utilizan no respetan las normas; resulta prioritario poner en marcha una política de Protección Civil, que por un lado brinde conocimientos, y por el otro cree conciencia sobre la importancia de ponerla en práctica.

Antes de entrar de lleno en el tema puntual al que queremos referirnos, juzgamos oportuno hacer dos breves consideraciones.

#### Interés Nacional y Factores Múltiples.

La primera, es que si en apariencia la contaminación del aire en la zona metropolitana de la Ciudad de México, parece ser de la exclusiva responsabilidad de los capitalinos, en realidad, se trata de una problemática de interés nacional. Esto es así, ya que muchas de las grandes ciudades del país, pueden aprender de la experiencia en el D. F., y evitar de esa manera cometer los mismos errores.

Ciudades como Monterrey y Guadalajara, ya han comenzado a experimentar la problemática de las grandes urbes.

La segunda consideración está referida a la aceptación obvia, de que son múltiples los factores que contribuyen a la contaminación del aire, como también lo son, los intereses y responsabilidades involucrados.

Al hacer hincapié en la educación, se pretende traer a primer plano uno de esos factores, que está íntimamente ligado con el aporte que podemos hacer desde la Ingeniería. Factor que suele ser considerado como secundario.

### **Planteo del Problema**

Según los especialistas estiman, la incidencia de los medios de transporte en los niveles de contaminación del aire, varía entre un 65% y 75%. El aumento de la circulación vehicular hace pensar, que difícilmente dicha incidencia pueda reducirse, al menos con la urgencia que la actual calidad del aire reclama.

Lamentablemente, el Programa Hoy no Circula, no ha podido responder con suficiencia a las expectativas que lo originaron. Es precisamente el resultado de este plan, un ejemplo claro de la imperiosa necesidad de desarrollar una campaña sistemática de educación sobre el problema de la contaminación del aire. ¿Por qué?, Porque fue precisamente la actitud de la gente, la que determinó que el hoy no circula, solo funcionara parcialmente.

La idea era reducir, en forma importante la circulación vehicular, y esto no se logró según las expectativas. Quienes están en condiciones de acceder a un segundo automóvil, no lo adquieren para utilizarlo únicamente cuando el primero no circula (un día a la semana), sino obviamente, todos los días en que puede circular; otro miembro de la familia, se incorpora así a la circulación.



El desarrollo de las grandes obras públicas, se ve frustrado cuando no se ponen en práctica las normas más elementales. En el caso de la contaminación, esto se hace muy evidente. Crear conciencia para exigir un cambio de comportamiento.

### CONTAMINACION AMBIENTAL

Foto 10



### **4.3.3 Contaminación del Agua**

El tipo de contaminación por aguas residuales, industriales y domésticas, ha sido tan grande, que no únicamente ha afectado a las corrientes superficiales, sino también a las corrientes subterráneas. Esta contaminación trae consigo, aparte del ataque a la salud pública, una pérdida en los recursos hidráulicos del Distrito Federal, siendo necesario administrarlos correctamente. Se han venido realizando programas del ahorro del uso del agua, pero falta a la población tomar más conciencia sobre el uso del agua.

Se puede apreciar, que la Ciudad y su zona metropolitana, tienen una dotación diaria por habitante adecuada, pero esto se ha logrado a través de la sobreexplotación del acuífero del Valle de México, situación que no puede, ni debe perdurar por mucho tiempo más, ya que ello implicaría, por un lado, el hundimiento de la Ciudad y, por otro, posible deterioro de la calidad del agua.

¿En que forma puede hacerse frente a lo anterior?. Primero estimulando la toma de conciencia en la población, logrando con ello, que el uso del agua sea más racional, e impulsando el ahorro de la misma. El uso del agua hervida en todas aquellas actividades que no requieren agua potable, la industria, la agricultura, etc. Es también una alternativa importante, que puesta en marcha adecuadamente, puede ayudar a economizar agua potable. Según algunas estimaciones, el volumen del agua tratada que se utiliza actualmente, es dos veces mayor que la que se empleaba hace tres años.

Una tarea muy importante en materia hidráulica, que se ha llevado a cabo en los últimos años, es la protección ecológica de la zona del Ajusco, donde se expropió una gran cantidad de terrenos, y se reubicó a los moradores de la zona en puntos estratégicos de la Ciudad, a fin de eliminar los asentamientos irregulares del lugar y empezar a crear un cinturón verde en él, mediante la pastización y reforestación, lo cual permitirá, por un lado, mejorar el

microclima y evitar la erosión del suelo, y por otro, incrementar la infiltración del agua de lluvia al subsuelo.

También se están saneando las demás cuencas para preservar la calidad del acuífero, y construyendo obras hidráulicas para retener el agua de lluvia en sitios estratégicos del norte y del sur del Distrito Federal. Otro de los programas de primordial importancia, es el del rescate de las zonas lacustres de Mixquic, Tláhuac y Xochimilco, el cual tiene por objeto, sanear todas las cuencas que drenan hacia la parte baja de esta región, así como implantar procedimientos para que sea permanente la circulación de agua limpia en todos los canales, lo que permitirá recuperar la productividad de los cultivos en toda el área, así mismo, por medio de instalaciones adecuadas, se reubicarán los establos y porquerizas, para evitar la contaminación que producían en los canales. Se creará una zona de cultivo intensivo a base de suelos lavados, con drenaje y riego apropiados para obtener una producción mayor en beneficio de la población del lugar. Todo esto, se complementa con una serie de instalaciones para comercializar los productos, entre ellos, un gran mercado de flores; habrá también centros culturales, una zona deportiva, indispensable en esa parte del sur de la Ciudad, y un conjunto de parques y lagos recreativos que servirán para el esparcimiento de la población.

Con el conjunto de medidas descritas, se busca mejorar el balance hidrológico, tratando de que el volumen de agua extraída sea igual al que se reincorpora a los acuíferos, ya que a la fecha el primer volumen es mayor que el segundo, pero con las acciones preventivas y de recuperación será posible lograrlo.

El drenaje profundo, también se inscribe dentro del problema del agua, pero en plano distinto: el desalojo de las aguas servidas del valle, actividad que debe llevarse a cabo sin contaminar otras zonas del país, por lo que se realiza un esfuerzo muy importante en materia de tratamiento de aguas negras, además de las acciones de saneamiento ya señaladas. Hasta hace poco tiempo, las inundaciones en la Ciudad, representaban un serio conflicto por los daños materiales y sanitarios que causaban, y para resolver este problema,

el Departamento del Distrito Federal, ha continuado las obras de los drenajes profundos y semiprofundos, que tienen salida por gravedad.

### CONTAMINACION DEL AGUA

Foto 11



#### **4.3.4 Contaminación del Suelo**

La contaminación del suelo, consiste en acumular en la corteza terrestre, residuos líquidos o sólidos que contengan organismos patógenos: detergentes, metales pesados, sustancias orgánicas, tóxicas, solventes, grasas, aceites, fertilizantes, plaguicidas y los desechos sólidos derivados de mercados, tiendas, oficinas, viviendas y servicios en general, materias capaces de alterar las características naturales de la flora y la fauna, así como las de las aguas superficiales y subterráneas.

Uno de los principales agentes contaminantes del suelo, son las aguas negras, que utilizadas en la irrigación de tierras en cultivo, aportan organismos patógenos, detergentes, metales pesados, sustancias orgánicas tóxicas, solventes, grasas, aceites. Los fertilizantes y los plaguicidas, son también agentes contaminantes, cuando se emplean en proporciones mayores al nivel de saturación del suelo.

Los residuos sólidos, representan una fuente significativa en la contaminación del suelo; prueba de ello, es que el promedio de generación de residuos sólidos municipales por persona, que incluye los desechos derivados de mercados, tiendas, oficinas, viviendas y servicios generales, alcanzan 693 gramos/día/habitante. Todavía es más relevante el hecho de que la generación de los residuos sólidos domésticos (proveniente únicamente de la vivienda), representan el 70% del total, o sea 485/gramos/día/habitante. Esto implica, que los aproximadamente 80 millones de habitantes, producen 39 toneladas diarias de desperdicios domésticos.

Según datos de la SEDESOL, se estima que en la actualidad se generan alrededor de 414,000 toneladas/día de residuos industriales; 300,000 t/día de la industria minera en sus procesos de extracción y fundición, 70,500 t/día de residuos de procesos industriales; 29,500 t/día de agro-industrias y 14,000 t/día de compuestos peligrosos. Estos últimos,

pueden ser desde materia prima que se desecha, hasta residuos producidos en los diferentes procesos industriales.

### CONTAMINACION DEL SUELO

Foto 12



#### **4.4 Agentes Perturbadores de Origen Socio-Organizativo**

Tiene su origen en las actividades de las concentraciones humanas, y en el mal funcionamiento de algún sistema de subsistencias que proporciona servicios básicos.

Entre las calamidades de este tipo destacan, los desplazamientos tumultuarios, las concentraciones masivas de personas en locales o áreas poco idóneas y los accidentes terrestres, aéreos y que llegan a producirse por fallas técnicas y humanas, y que por su magnitud o tipo, pueden afectar parte de la sociedad.

Hoy en día, en lo que el área del Distrito Federal se ha encontrado, un sinnúmero de plantones, manifestaciones y marchas, que tiene que llegar en su momento a legislar, ya que es absurdo que 10 a 15 personas cierren avenidas principales como: el Periférico, Reforma, etc.

En la Ciudad de México, se han realizado concentraciones humanas en deportivos, mítines culturales y en algunos casos se realizan eventos artísticos que llegan a parar en tragedias. Por esto, en las 16 Delegaciones, se deben de ver que riesgos implican realizar eventos que puedan ocasionar problemas a terceros. Antes de autorizar permisos para prevenir cualquier situación.

Muchos de los problemas de la Protección Civil, derivan de factores sociales, aunque la solución de ellos corresponden a todas las áreas; sin embargo, lo más positivo es la participación del ciudadano común.

La base de la Protección Civil, debe cimentarse en la Sociedad.

CONCENTRACIONES MASIVAS EN ESPACIOS INSUFICIENTES

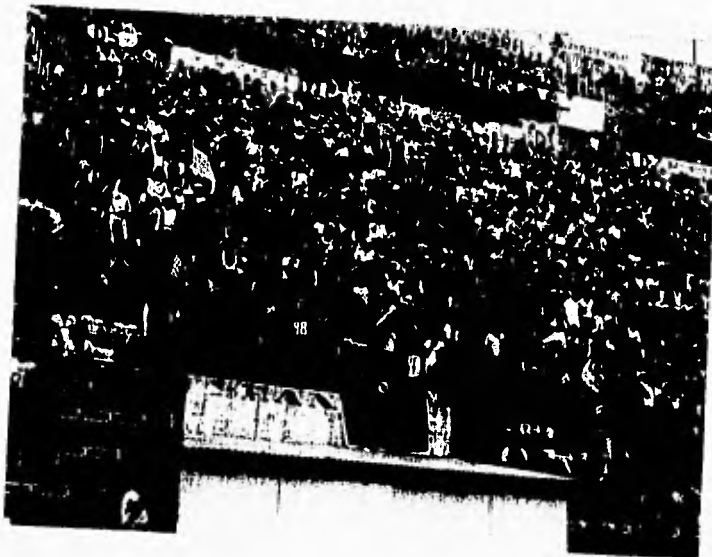
Foto 13





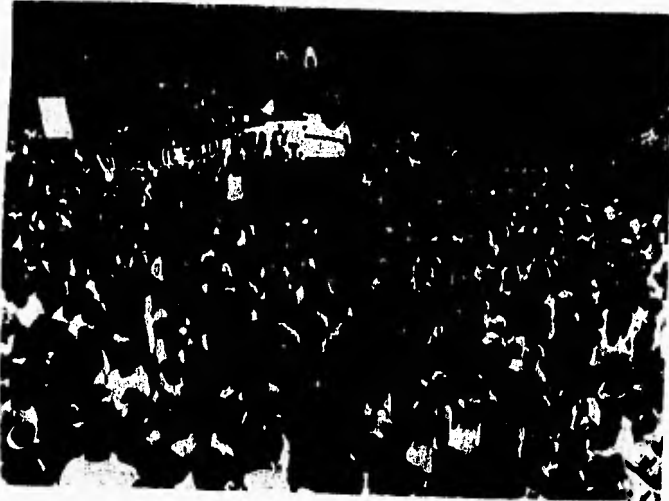
**CONCENTRACIONES MASIVAS EN ESPACIOS REDUCIDOS**

Foto 14



**MITINES DIVERSOS DE BLOQUEOS DE CALLES PRINCIPALES**

Foto 15



#### **4.5 Agentes Perturbadores de Origen Físico-Químicos**

Entre los agentes perturbadores de origen Físico-Químico de mayor incidencia en el área Metropolitana, se encuentran los incendios, explosiones, que con frecuencia son efectos de las actividades que desarrollan las crecientes concentraciones humanas y de los procesos propios del desarrollo tecnológico aplicado a la industria y que conlleva el uso amplio y variado, de energía y de sustancias y materiales volátiles e inflamables susceptibles de provocar incendios y explosiones.

Otros fenómenos de origen Físico-Químico, que con frecuencia es menor, son los envenenamientos por fugas de gas en casas, departamentos, etc.

Al mencionar los riesgos Físico-Químicos en México, viene de inmediato la tragedia de San Juan Itxhuntepec, luego de fuga de gas, ocurrió una gran explosión que causara graves daños humanos y materiales, y la explosión del 22 de junio de 1993, en Guadalajara.

##### **4.5.1 Incendios y Explosiones**

Descripción del Fenómeno.

Los incendios y explosiones, son fenómenos comúnmente asociados, ya que uno puede generar al otro; en este apartado se da mayor énfasis a incendios, por tratarse del fenómeno más generalizado en el territorio nacional.

**Se define como incendio**, la ignición no controlada de materiales inflamables y explosivos, tanto en las instalaciones de la industria y el comercio, como en las viviendas, dado el uso inadecuado de combustibles, fallas en instalaciones eléctricas defectuosas, y el inadecuado almacenamiento y traslado de sustancias peligrosas, ya sea como materia prima o como productos terminados. Fotos 16 y 17.

Las explosiones, se definen como liberación súbita y violenta de energía, que para su ocurrencia requiere de productos explosivos, tales como sustancias químicas, gas, combustible, etc., y de la acción de un detonador como temperatura, fuego, presión, choque u otro.

Por su magnitud y destructividad, los incendios se pueden clasificar en:

#### **Conato**

Conato de incendio que se puede apagar utilizando extintores comunes.

#### **Incendio**

Fuego no controlado de grandes proporciones, que puede presentarse en forma súbita, gradual o instantánea, y requiere para su eliminación y control, de hidrante, manguera y extintores de carro. Sus efectos destructivos, alcanzan hasta un 25% del sistema afectable.

#### **Conflagración**

Es aquel incendio que destruye significativa o totalmente un inmueble del 26% al 100%.

Los incendios por su lugar de origen, se clasifican en urbanos y forestales.

Por su origen, los incendios urbanos, se deben principalmente a cortocircuitos, en instalaciones defectuosas, sobrecargas o falta de mantenimiento en los sistemas eléctricos, fallas u operación inadecuada de aparatos electrodomésticos, falta de precaución en el uso de velas, veladoras y anafres; manejo deficiente de equipo de soldar, negligencia en el manejo o desconocimiento de sustancias peligrosas e inflamables y otros errores humanos. Estos incendios, por el lugar donde se producen, pueden ser domésticos, comerciales o industriales.

Los incendios forestales, son producidos principalmente, por quemas de limpia para uso del suelo en la agricultura, quemas de pasto para la obtención del "pelillo", que sirva como forraje, o con objeto de combatir plagas y otros animales dañinos; fogatas en los bosques,

arrojando de objetos encendidos sobre la vegetación herbácea, tormentas eléctricas, desprendimiento de las líneas de alta tensión y acciones incendiarias internacionales. Generalmente este tipo de incendios, es el que produce más daño en términos de valor económico y destrucción ecológica.

Según las propiedades de combustión de los materiales y consecuente de las técnicas de combate que se emplean, y la forma en que se desarrolla el fuego en cada caso, se han establecido cuatro clases de fuego, esto ocurre en las Delegaciones: Tláhuac, Xochimilco, Tlalpan y Magdalena Contreras.

#### **4.5.2 Clasificación Tipos de Fuego**

##### **Fuego Tipo "A"**

En esta clasificación se identifica el fuego que se produce en materiales sólidos, tales como: madera, estopa, papel, cartón, fibras sintéticas, telas, basura, etc.

Se caracteriza, por que al arder se forman brasas y cenizas y se propaga de afuera hacia adentro. Para apagar incendios de estos materiales, se emplea de preferencia el enfriamiento con agua.

##### **Fuego Tipo "B"**

Se producen en combustibles líquidos derivados del petróleo e inflamables como: gasolina, diesel, alcoholes, thinner, lubricantes y grasa. Como en estos líquidos inflamables lo que arde son vapores, para apagar el fuego, se emplean métodos de eliminación de oxígeno por medio de productos químicos o espumas sofocantes. El empleo de agua en forma de chorro, no extingue el fuego y si alienta la propagación al dispersarse el líquido

combustible, en cambio, la aplicación de agua a presión en forma de rocío, es útil para extinguirlo.

### **Fuego Tipo "C"**

Esta clase de fuego, se produce en todo equipo o maquinaria que funcione por medio de electricidad, como motores, alternadores, generadores, subestaciones, máquinas de soldar, tableros de control, transformadores, etc.

Para extinguirlo, es necesario cortar la corriente eléctrica y utilizar extintores de polvo químico (universal) de bióxido de carbono.

### **Fuego Tipo "D"**

Se produce en cierto tipo de materiales combustibles como: magnesio, el sodio y el potasio, ya que generan su propio oxígeno y al contacto en el agua, producen reacciones violentas y hasta explosivas.

La forma de combatir estos incendios, es mediante el uso de extintores con polvo químico.

**SIMULACRO DE INCENDIO EN LA UNAM**

Foto 16



**SIMULACRO DE INCENDIO EN LAS INSTALACIONES DE PEMEX**

Foto 17



Se utilizan equipo adecuado para el traslado de material peligroso en el Area Metropolitana, a fin de existir derramamiento de material tóxico y recorridos autorizados por el Gobierno del Distrito Federal, para el traslado de materiales o sustancias peligrosas.

En el Distrito Federal, existe un sinnúmero de industrias y giros mercantiles en las 16 Delegaciones, que se vienen censando, cada una de ellas, en forma periódica, y realizando inspecciones para prevenir y dictaminar que sustancias arrojan al alcantarillado Municipal, a fin de corregir anomalías para evitar desgracias, como las ocurridas en Guadalajara, y en caso de que las industrias no acaten las disposiciones del Reglamento de Protección Civil, serán sujetas a la sanciones pertinentes enmarcadas en los Reglamentos de Funcionamiento.





# FOTOGRAFIAS DE LAS EXPLOSIONES EN GUADALAJARA

Fotos 19 y 20



FOTOGRAFIAS DE LAS EXPLOSIONES EN GUADALAJARA

Fotos 21 y 22



## **CAPITULO V**

### **5.0 PROCEDIMIENTO DE EVACUACION**

#### **INTRODUCCION**

Todos los inmuebles en los que se tenga una afluencia masiva de personas, ya sea de forma permanente o de visita, deberán de contar con medidas de prevención, que nos permita salvaguardar sus vidas en caso de que se presentara un siniestro o desastre, como: (Sismo, incendio, derrumbe, inundación, etc).

Estas medidas, deberán de ser del conocimiento de todas las personas que estén permanentemente en el lugar, lo cual nos dará la preparación para estar en condiciones de enfrentar la presencia de algún siniestro, destaca entre estas medidas a tomar, en caso de un siniestro, el de evacuación del inmueble en que nos encontramos en ese momento.

#### **QUE ES UNA EVACUACION**

Es el desalojo total, de un inmueble, de todas las personas que lo ocupan, esto cuando exista la presencia de algún siniestro interno o externo, que pudiera poner en riesgo la seguridad o la vida de sus ocupantes.

Este desalojo, deberá de realizarse en forma ordenada, eficaz y segura, hacia zonas de menor riesgo o seguridad.

Independientemente del Sistema de Alarma que se elija, éste deberá de cumplir las siguientes características:

- a) Escucharse o verse adecuadamente en todas las áreas, en donde se encuentren usuarios del inmueble.
- b) No confundirse con sonidos ambientales generados dentro o fuera del área del inmueble.
- c) No producir vibraciones excesivas en su accionar, para no afectar otros sistemas propios del inmueble.
- d) Si el sistema seleccionado requiere de corriente eléctrica para su funcionamiento, se deberá de contar con algún sistema alternativo de suministro de energía de emergencia o en su caso, contar con duplicidad de alarmas, y que el personal o usuario del inmueble los conozca plenamente para su identificación.

**Mecanismo de prevención** : Una de las medidas de prevención más importante, es contar con un sistema de alarma o alertamiento eficaz y seguro.

Este sistema, es el que nos da la señal de la presencia de algún siniestro, o en su caso el inicio del proceso de evacuación del inmueble en la realización de un ejercicio de simulacro.

Respecto a los sistemas de alarma, existe una gran variedad de éstas, y que van desde las más sencillas como son : Campanas, silbatos, sirenas, sistema de luces y sonidos, etc.

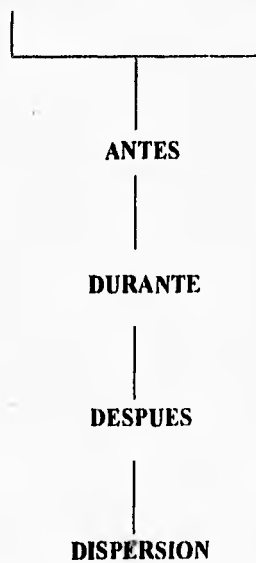
El tipo de alarma que se seleccione, deberá de ser el más adecuado a las características del inmueble, y a las actividades que se realicen en el lugar, así como a las personas que habitualmente se encuentren permanentemente o circunstancialmente en este sitio.

**Método de evacuación** : Cada instalación que conforme un inmueble, deberá definir un procedimiento de evacuación propio, que esté en función de las características propias de la

misma, para obtener de manera sencilla, segura y rápidamente el traslado del personal a las zonas de menor riesgo o seguridad, marcadas previamente.

El método deberá de contener todas las acciones que permitan coordinar a todos y cada uno de los participantes en la realización de los ejercicios de evacuación, ya sean reales o de simulacro; además deberá de incluir los criterios para activar el sistema de alarma interna y tomar el tiempo del desalojo total.

### **PROCESO DE EVACUACION**



## ANTES

Dentro de las acciones de prevención ante los desastres, se deberá de integrar un comité de seguridad y Protección Civil Interno, que esté organizado de manera permanente, quedando bien estipulado quienes integrarán las diferentes brigadas, como son : La de Rescate, auxilio médico, combate de conatos de incendio, guía de evacuación, etc.

Contar con un plan de evacuación, en el cuál estarán contenidos los procedimientos a seguir y los planos del inmueble, en los cuáles deberán de estar marcadas las Rutas de Evacuación del Edificio.

Tener en todas las instalaciones del inmueble, la señalización normativa de Protección Civil, que nos indique correctamente las salidas principales y alternas, así como las zonas de menor riesgo, zonas de riesgo, extintores, hidrantes, código de colores para las diferentes instalaciones de servicio y producción, etc.

Mantener las vías o rutas de evacuación, así como los accesos a los equipos de seguridad, libres de obstáculos.

Difundir de manera constante y actualizada entre la comunidad usuaria del inmueble, las normas de conducta que deberán de observar, durante la realización de una evacuación real o de un ejercicio de un simulacro.

Contar con un directorio actualizado de los cuerpos de emergencia local y a nivel Municipal.

Conformar una comisión de trabajo social que se encargue de la redacción y reparto de comunicados escritos, que contengan la información de lesionados causados por el siniestro, si los hubiera, y los daños causados por el siniestro a las instalaciones del inmueble.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

## **DURANTE**

Si el fenómeno que se presentará, fuera un sismo, por ningún motivo se debe de realizar la evacuación durante el movimiento, se deberá realizar el ejercicio de repliegue que consiste en protegernos debajo de las estructuras propias del inmueble (través, columnas, etc), o en su defecto, bajo muebles resistentes a los efectos del movimiento.

Cuando nos sea indicado el inicio de una evacuación o desalojo, por el coordinador o guía, se deberán seguir sus instrucciones para seguir las rutas adecuadas hacia las zonas de concentración.

El grupo deberá salir, en orden, y seguir las indicaciones como son: Mantener la calma, no correr, no gritar y no empujar, haciendo una sola fila y caminando rápido pero sin correr.

El guía, siempre tendrá la voz de mando y saldrá al último, teniendo que comprobar, si no hay personas heridas o atrapadas en el lugar.

## **RECOMENDACIONES**

Al momento del inicio de evacuación, trate de no tomar objetos que le puedan dificultar las acciones personales o de grupo para el correcto accionar del desalojo.

No utilice elevadores, ni corra en las escaleras.

Retírese de los muebles u objetos que puedan caer, si es posible, desconecte la energía eléctrica y cierre las válvulas de paso de los servicios (gas, agua, etc).

Durante el fenómeno, es importante impedir que el personal trate de regresar al inmueble.

## **DESPUES**

El grupo que efectuó la evacuación, quedará concentrado en la zona de seguridad, que deberá ser una zona abierta y lejos de la zona de peligro.

Ahi, se deberá de proceder a pasar lista de presentes por las personas indicadas, y poder determinar, si alguna persona no pudo salir o se encuentra desaparecida.

El guía o las personas indicadas de coordinar la evacuación, procederán a informar a las brigadas de rescate, el reporte de personas que se encuentran heridas o atrapadas en el inmueble; asi mismo, las zonas en donde se presente un posible conato de incendio.

Al entrar en acción los grupos o brigadas de rescate, es importante, que si no es necesaria su ayuda, ubíquese en las zonas que le sean indicadas por el personal responsable.

## **DISPERSION.**

Una vez realizado todo el procedimiento, todas las personas que fueron evacuadas, se les informará de las recomendaciones pertinentes del caso, procediendo, si asi se les indica, a abandonar el área de concentración, ya sea a su área de trabajo, previa verificación, o a sus domicilios, en este caso, alejándose de la zona del siniestro.



## **CAPITULO VI**

### **6.0 ELABORACION DE PROGRAMAS DE PROTECCION CIVIL EN LAS INSTITUCIONES.**

Ante el desarrollo alcanzado en nuestra ciudad, nos hace a la sociedad, más vulnerables ante la presencia de una calamidad, por lo cual, nos obliga a prepararnos para enfrentarla, y esto solo se logrará con la elaboración de un Programa Interno de Protección Civil dentro de las diferentes Instituciones, así como en la sociedad civil, para minimizar el impacto que cualquier fenómeno que nos afecte en nuestra integridad física o en nuestro entorno.

Con la implantación de un programa permanente de Protección Civil, se podrá determinar la estructura jerárquica ideal y funcional, para que las acciones que tengan que desarrollar, tanto las autoridades como los organismos llamados a intervenir para la prevención, atención y restablecimiento, ante la presencia de los fenómenos que nos puedan crear una situación de emergencia.

Hoy en día, las Instituciones Oficiales y del Sector Privado, cuentan con programas internos de Protección Civil, enmarcados dentro del Sistema Nacional de Protección Civil de la Dirección General de Protección Civil y readaptación social de la Secretaría de Gobernación.

Para hacer llegar la cultura de Protección Civil a través de capacitaciones en la materia a la población civil, con la preparación del Programa Familiar, esto, se está dando a través de las Unidades de Protección Civil de las 16 Delegaciones Políticas del Gobierno del Distrito Federal, mediante audiciones audiovisuales, folletos de saber que hacer, antes, durante y

después de alguna contingencia, anuncios e medios de comunicación masiva (televisión, radio, periódicos, etc).

Se incluye en este programa de capacitación, a las empresas privadas y todos los centros de afluencia masiva de personas, ya sea permanente o flotante.

Pero todo esto, no basta, ya que cada día, la zona metropolitana enfrenta nuevos retos ante la presencia de fenómenos originados por el incontenible crecimiento de la mancha urbana.

Cada Institución ha elaborado un programa interno de Protección Civil, adecuado a las necesidades de sus propias instalaciones; a la fecha, como ejemplo, se han rigidizado más de 1400 escuelas públicas, hospitales e inmuebles públicos, complementando estas medidas preventivas con la construcción de escaleras de emergencia, para poder estar en condiciones de realizar en caso necesario evacuaciones de estos inmuebles de una forma rápida y segura.

Estos programas, al estar en vigencia dentro de las instituciones, nos dan la alternativa de preparación de los usuarios de éstos inmuebles, para minimizar actos de nerviosismo y sepan como actuar ante la presencia de cualquier fenómeno, lo cual nos sirve de mucha ayuda, de manera esencial al enriquecimiento de la cultura de Protección Civil, que la población en general debe de conocer, para que estemos en condiciones de que en cualquier lugar en que nos encontremos, sepamos que hacer en caso de que se presente algún fenómeno perturbador.

Por todo esto, los programas de Protección Civil, deberán de seguir los procedimientos acordados, a fin de que la población en general, esté familiarizada con todos los logotipos de información, indicativos, informativos, y restrictivos en materia de señalización que existen, y estar concientizados en su participación en los ejercicios de simulacros de evacuación, de acuerdo al lugar en donde se ubique en el momento necesario.

En la actualidad, en la Ciudad de México, se cuenta con un sistema de alarma sísmica, la cual ha sufrido algunas fallas de origen, tanto humano como técnico, las cuales están siendo corregidas hasta donde es posible para su funcionamiento correcto, dándonos un lapso de tiempo en el cual podemos desarrollar medidas de prevención que nos de seguridad propia y de nuestras familias en caso de un sismo mayor, originado en las costas del Estado de Guerrero.

Fases para la elaboración de un Programa de Protección Civil:

**6.0.1 Prevención.**

**6.0.2 Auxilio (atención)**

**6.0.3 Apoyo (restablecimiento)**

**6.0.1 La Primera Fase, es la Prevención.**

En esta fase, se contemplan todas aquellas acciones que son necesarias de realizar antes de la ocurrencia de un fenómeno natural originado por el hombre, a fin de estar en condiciones de enfrentarlo adecuadamente, y poder reducir en lo posible sus efectos destructivos.

En la investigación sobre los antecedentes respectivos, se debe considerar la recopilación de todos los datos relativos al tipo de fenómeno ocurrido; fecha y lugar de ocurrencia, tiempo de duración y la magnitud de los daños, así como a su vez, se deberá saber con que recursos cuentan las instituciones, y que necesidades se requieren para estar en condiciones de enfrentar dicho fenómeno.

Las Instituciones, deberán de contar con el Directorio de todos los organismos, instituciones, grupos de auxilio y personas especializadas, y que cuenten con los datos relativos a: Nombre, actividad, teléfono, recursos humanos y materiales disponibles, y los

datos generales del responsable o representante, y que estarán agrupados de acuerdo a la actividad o especialidad que desempeñen como son: La elaboración de un instructivo para la preparación de alimentos en situaciones de emergencia, para el uso de material de curación y aplicación de primeros auxilios.

**Organismos de asistencia:**

Cruz Roja, Servicios Médicos del D.F., DIF, IMSS, ISSSTE, S.S.A., ERUM, Hospitales y Clínicas Privadas, Asociación de Médicos y Enfermeras, Grupos Voluntarios de Rescate y Urgencias Médicas, Grupos Especializados de Búsqueda y Salvamento, Rescate Alpino y Acuático, Bomberos, etc.

**Organismos de Asistencia Social:**

Club de Leones, Rotarios, Congregaciones Religiosas, Beneficencias, etc.

**Organismos de Apoyo Técnico:**

Colegios de Profesionistas, Universidades y Centros de Enseñanza Superior, Sindicatos, etc.

**Organismos de Seguridad:**

Policía Preventiva, Policía Judicial, Ejército, Armada, Policía Auxiliar, Policía Industrial, etc.

**Determinación de Fuentes de Financiamiento:**

Deberá de estar constituida por la relación de organismos e instituciones que puedan aportar recursos económicos, para realizar las actividades encaminadas a la Protección Civil, así como a la elaboración de listas de verificación.

**Preparación de Material de Difusión:**

Elaboración de folletos de saber que hacer, antes, durante y después en caso de Sismos, inundaciones, huracanes, incendios, etc.

Elaboración de carteles con información referente a la localización de albergues y centros de asistencia social.

**Producción de mensajes en medios de comunicación masiva como:**

Televisión, radio, medios impresos, etc.

**Capacitación y entrenamiento de la población:**

Realización de ejercicios, pruebas y simulacros.

**6.0.2 La 2a. Fase, es la de Auxilio o Atención :**

Esta fase contempla todas las acciones que deberán de realizarse una vez, que se ha presentado algún fenómeno natural u originado por el hombre, con el propósito primordial de rescatar y salvaguardar la integridad física de las personas, sus bienes, su medio ambiente, sin olvidar los servicios y equipamientos estratégicos, creando un puesto de mando único, en donde deberán de concentrarse todos los organismos y personas involucradas en proporcionar el auxilio a la población afectada.

**Acciones:**

Hay que considerar la descripción detallada de todas las actividades a realizar como parte del programa como son:

El desarrollo de los procedimientos de actuación, procedimientos puntuales para temblores, huracanes, incendios, inundaciones, explosiones, sequías, etc., considerando para cada uno de ellos, todas las políticas inherentes a los mismos así como las personas responsables, las acciones y los instrumentos necesarios para su desarrollo

### **6.0.3 Fase. Apoyo o Restablecimiento.**

En esta fase se incluyen todas las acciones encomendadas a organizar y llevar a cabo la reconstrucción de todo aquello, derivado de los efectos producidos por la ocurrencia de un fenómeno destructivo de origen natural o producido por el hombre.

Esto es, el restablecimiento de todos los servicios necesarios a la población en general, como son: Agua, luz, vialidad, comunicación, etc.

En esta etapa, se procederá a la evaluación del programa de Protección Civil, verificando si todas las acciones dadas en la etapa de prevención se llevaron a cabo, y de no ser así, replantear las que fallaron, mejorándolas a fin de fortalecer dicho programa de Protección Civil.

Posteriormente se tendrán que elaborar los informes necesarios para poder dar una evaluación acertada de todo lo referente al fenómeno y sus efectos hacia la población, corregir las fallas que se presentaran en el mismo, evitando con esto, confusiones, minimizando dichos efectos en la misma.

## CAPITULO VII

### **7.0 ATLAS DE RIESGO EN EL AREA METROPOLITANA.**

La zona metropolitana de la Ciudad de México, debido a su alta concentración poblacional, económica y características naturales, está propensa a la ocurrencia de fenómenos perturbadores que alterarían las actividades cotidianas de la población, por lo cual, está considerada como la zona de más alto riesgo en el país.

Es muy importante fortalecer cada uno de los campos de prevención, inherentes a los fenómenos naturales o provocados por el hombre, que puedan presentarse en cualquier momento, y estar en condiciones de realizar las acciones necesarias para minimizar los efectos de estos en la población.

A continuación se ilustra el Atlas de Riesgo del Area Metropolitana, concierne a su geografía geopolítica de cada una de sus Delegaciones y de las zona conurbadas correspondientes:

1. Riesgo Sísmico. (F.G.)
2. Composición del suelo (F.G.)
3. Sismos, número de viviendas de muy alta vulnerabilidad. (F.G.)
4. Riesgos de inundaciones pluviales. (F.H.)
5. Zonas vulnerables a encharcamientos por deficiencia de servicio.(F.H.)
6. Frecuencia de inundaciones pluviales.(F.H.)
7. Riesgo de colapso de suelos. (F.G.)
8. Zonificaciones de suelos.(F.G.)
9. Red de distribución de gas natural y gas L.P. (F.F.Q.)
10. Generación de residuos peligrosos. (F.F.Q.)

11. Areas industriales de alto riesgo.(F.F.Q.)
12. Riesgo de incendios y explosiones.(F.F.Q.)
13. Concentración industrial.(F.F.Q.)
14. Disposición de residuos sólidos.
15. Sistema colectivo metro.(F.S.) (F.F.Q.)
16. Sanitario.(F.S.)
17. Manifestaciones.(F.S.O.)

### **SIMBOLOGIA.**

- Fenómeno Geológico.(F.G.)
- Fenómeno Hidrometeorológico.(F.H.)
- Fenómeno Físico- Químico.(F.F.Q.)
- Fenómeno Sanitario.(F.S.)
- Fenómeno Socio-organizativo.(F.S.O)

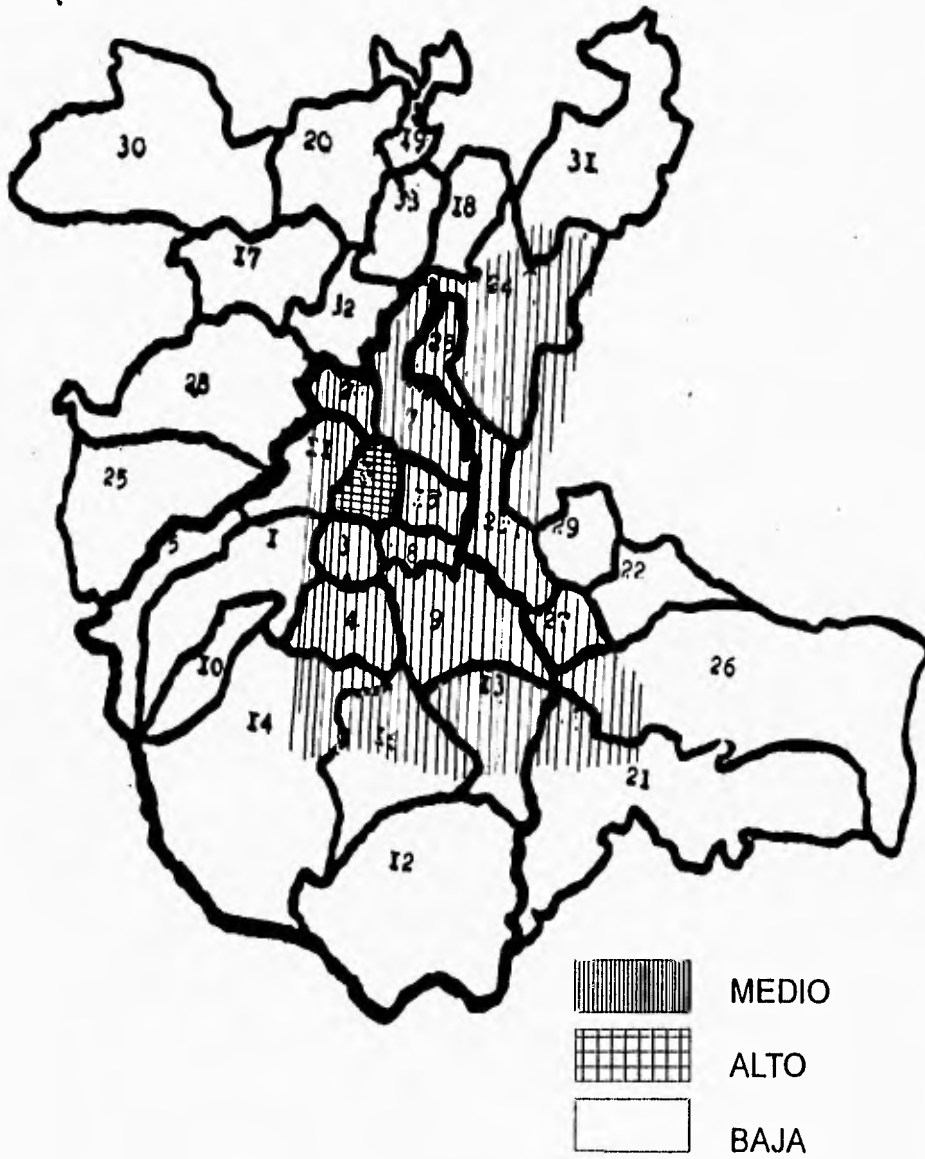
1. Alvaro Obregón.
2. Atzacozalco.
3. Benito Juárez.
4. Coyoacán.
5. Cuajimalpa.
6. Cuauhtemoc.
7. Gustavo A. Madero.
8. Iztacalco.
9. Iztapalapa.
10. Magdalena Contreras.
11. Miguel Hidalgo.
12. Milpa Alta.
13. Tlahuac.



14. Tlalpan.
15. Venustiano Carranza.
16. Xochimilco.
17. Atizapán de Zaragoza.
18. Coacalco.
19. Cuatitlán.
20. Cuatitlán Izcali.
21. Chalco.
22. Chicoloapan.
23. Chimalhuacán
24. Ecatepec.
25. Huixquilucan.
26. Iztapaluca.
27. La Paz.
28. Naucalpan de Juárez.
29. Netzahualcóyotl.
30. Nicolás Romero.
31. Tecamac.
32. Tlanepantla.
33. Tultitlán.

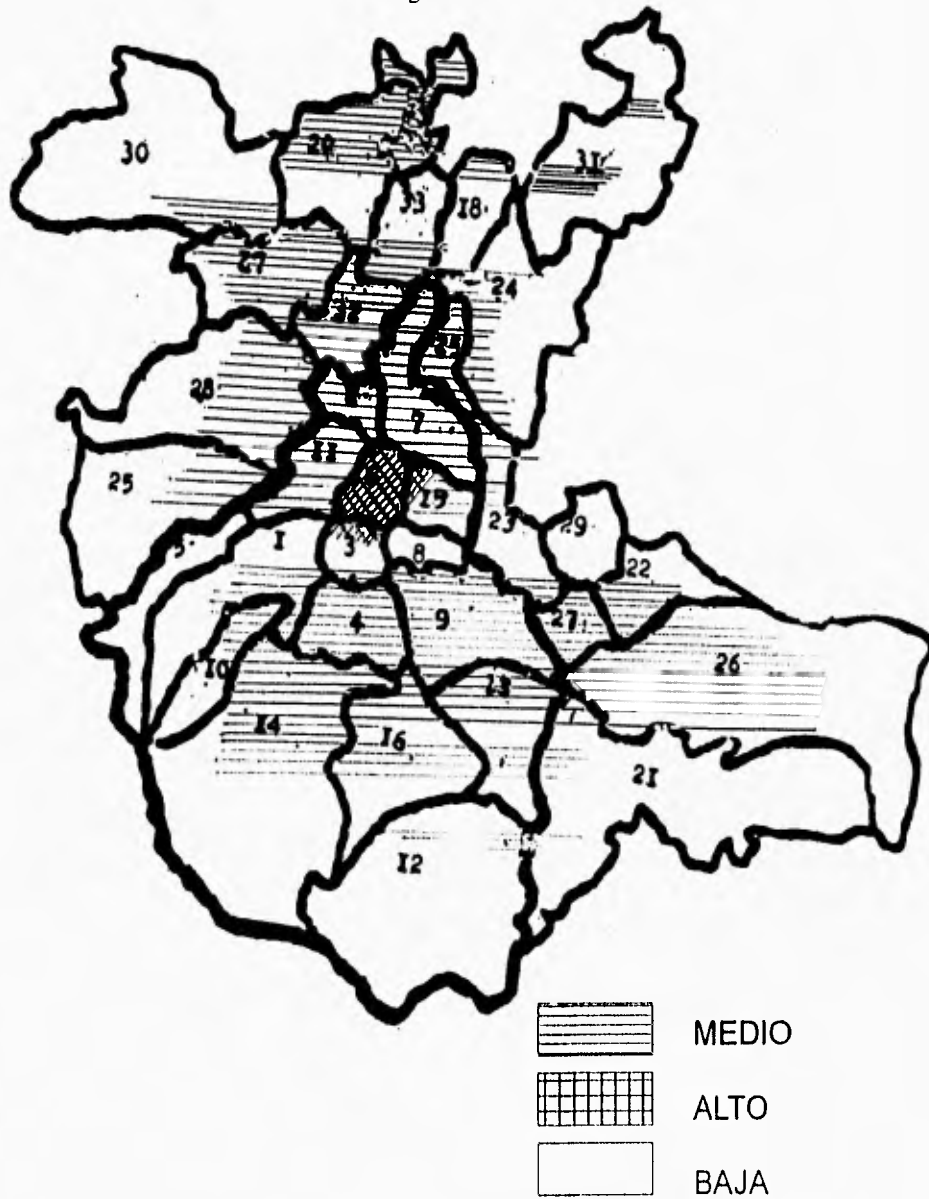
# RIESGO SISMICO

Fig. 7



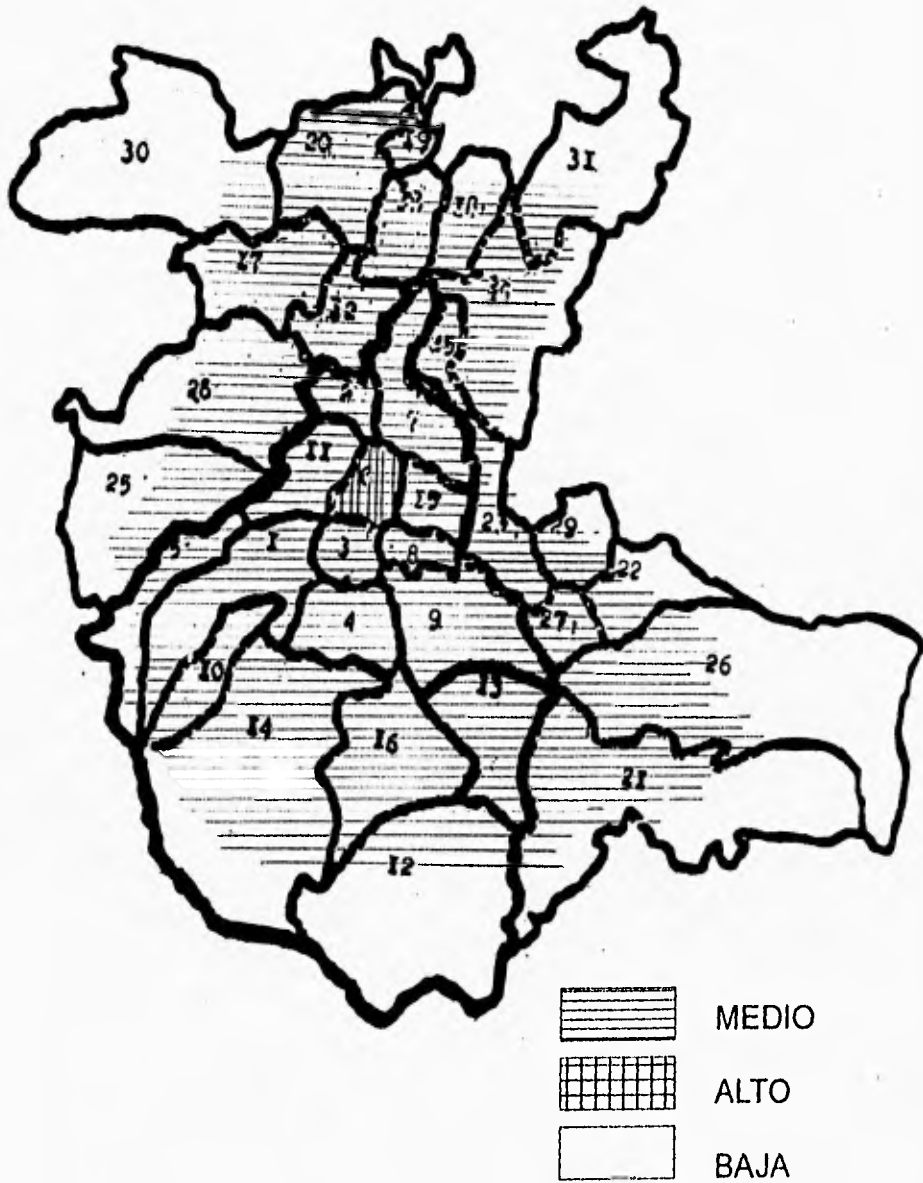
COMPOSICION DEL SUELO  
FRECUENCIA OSCILATORIA

Fig. 8



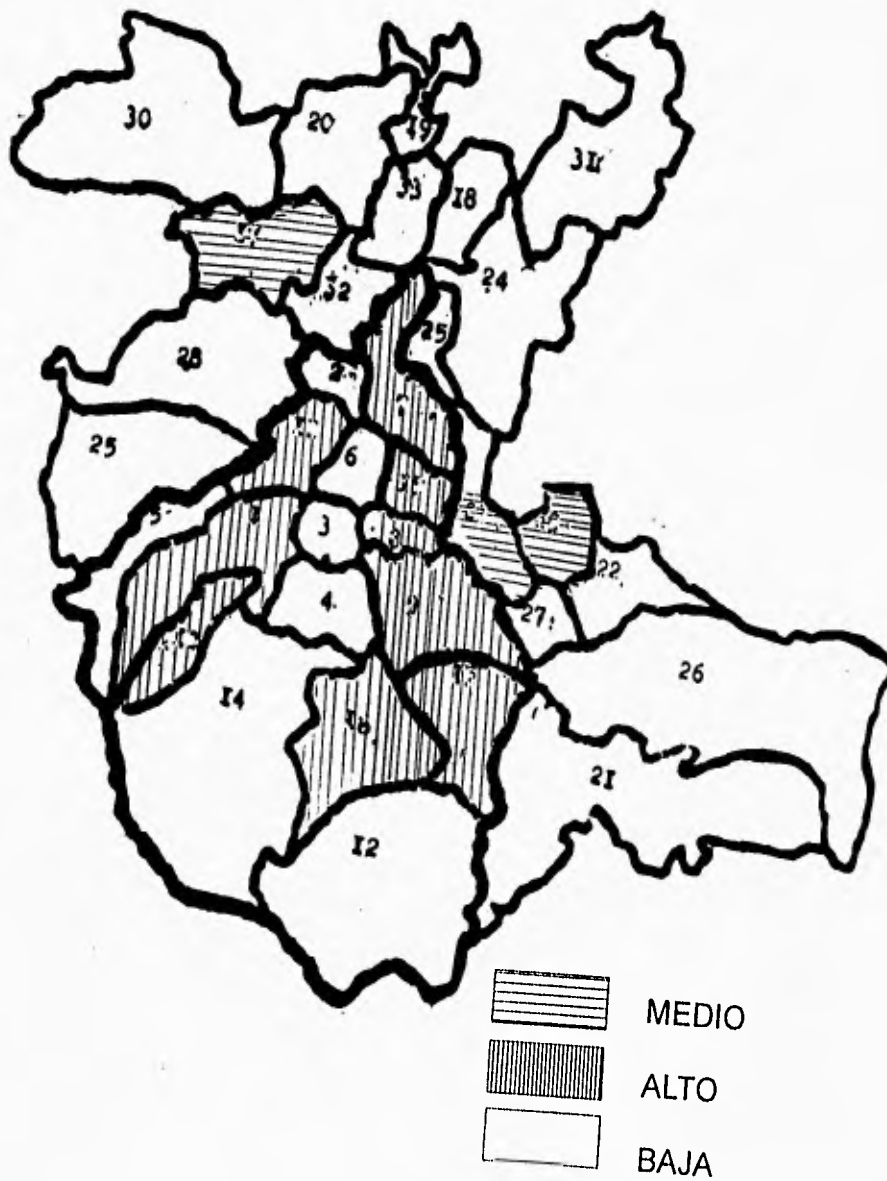
SISMOS  
NUMERO DE VIVIENDAS DE MUY ALTA VULNERABILIDAD

Fig. 9



# RIEGOS INUNDACIONES PLUVIALES

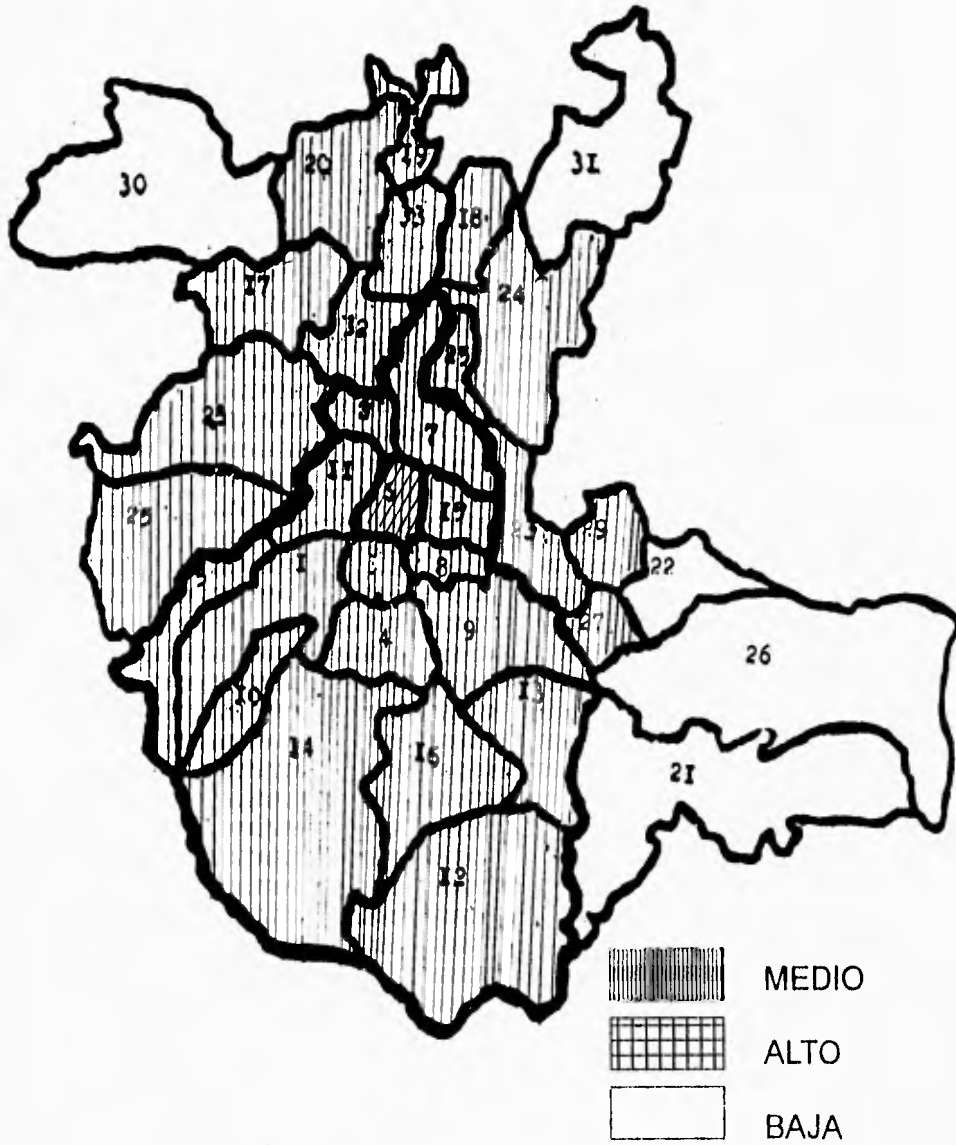
Fig. 10





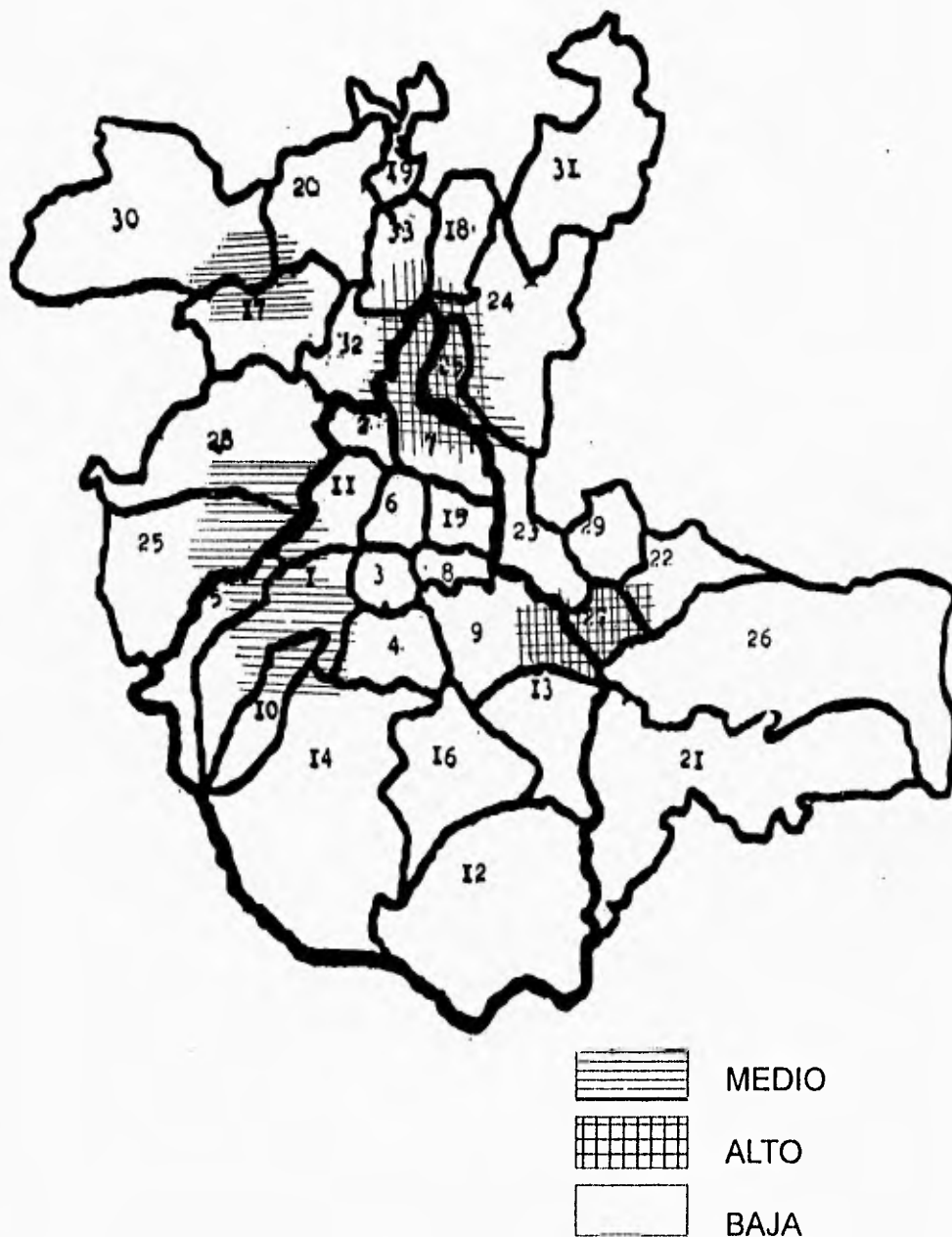
# FRECUENCIA DE INUNDACIONES PLUVIALES

Fig. 12



# RIESGO A COLAPSO DE SUELOS

Fig. 13

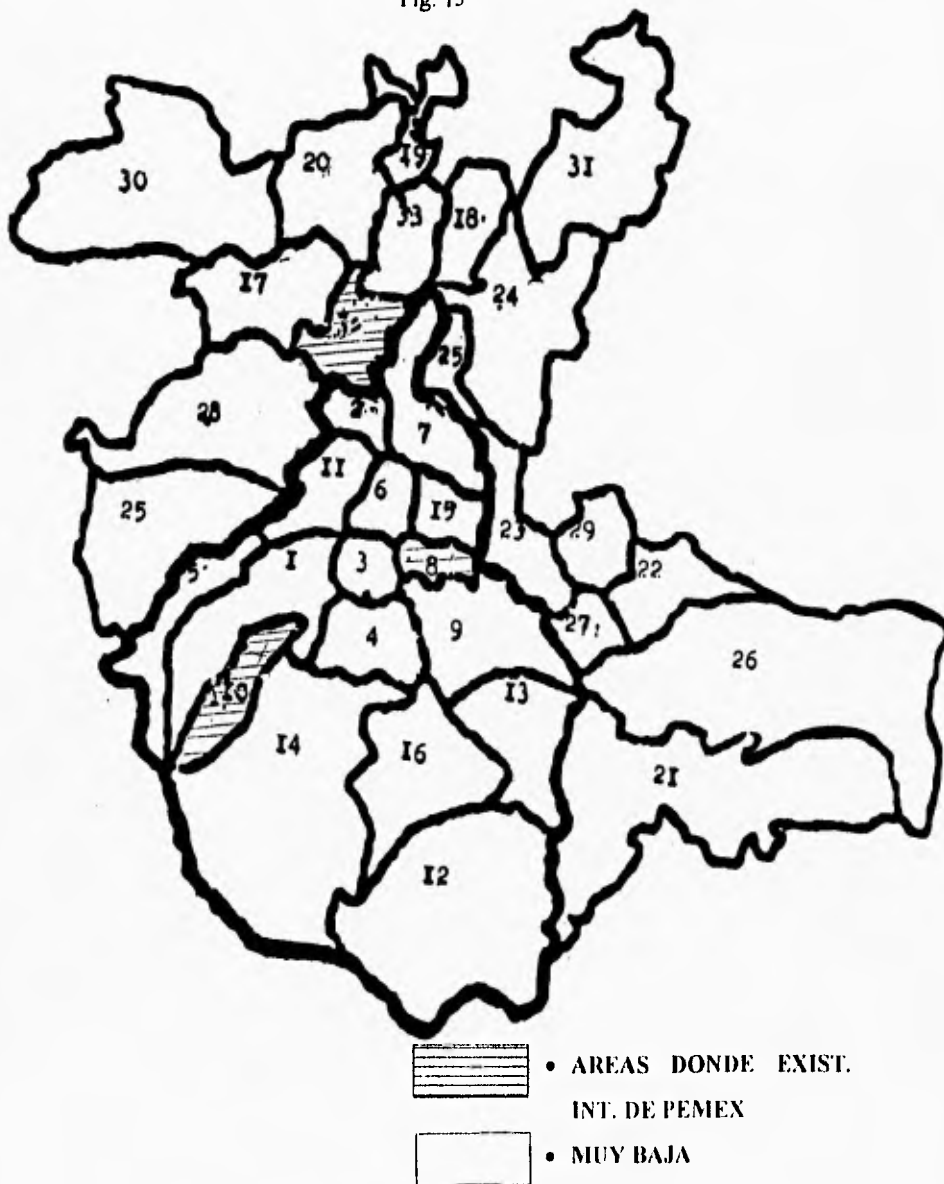






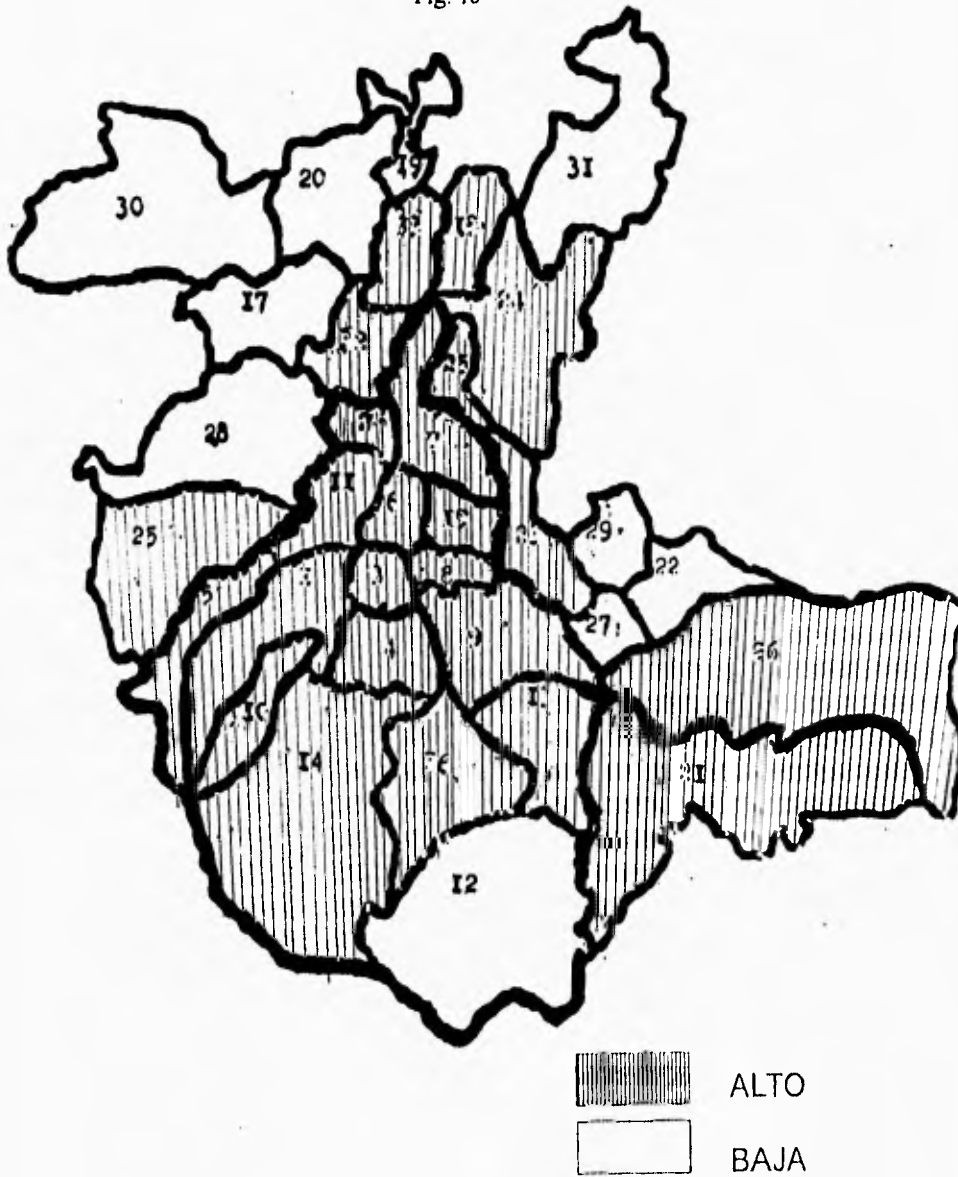
RED DE DISTRIBUCION DE GAS NATURAL Y GAS L.P.

Fig. 15



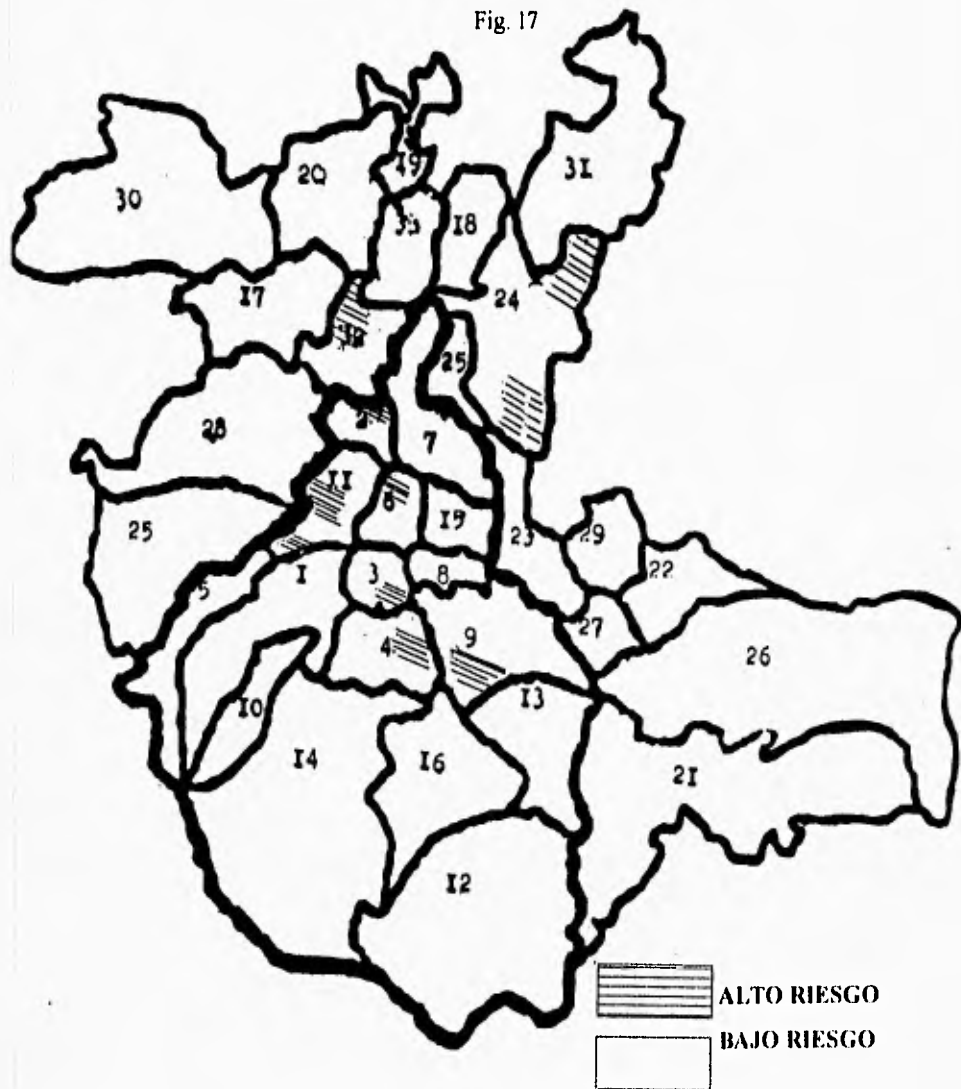
GENERACION DE RESIDUOS PELIGROSOS

Fig. 16



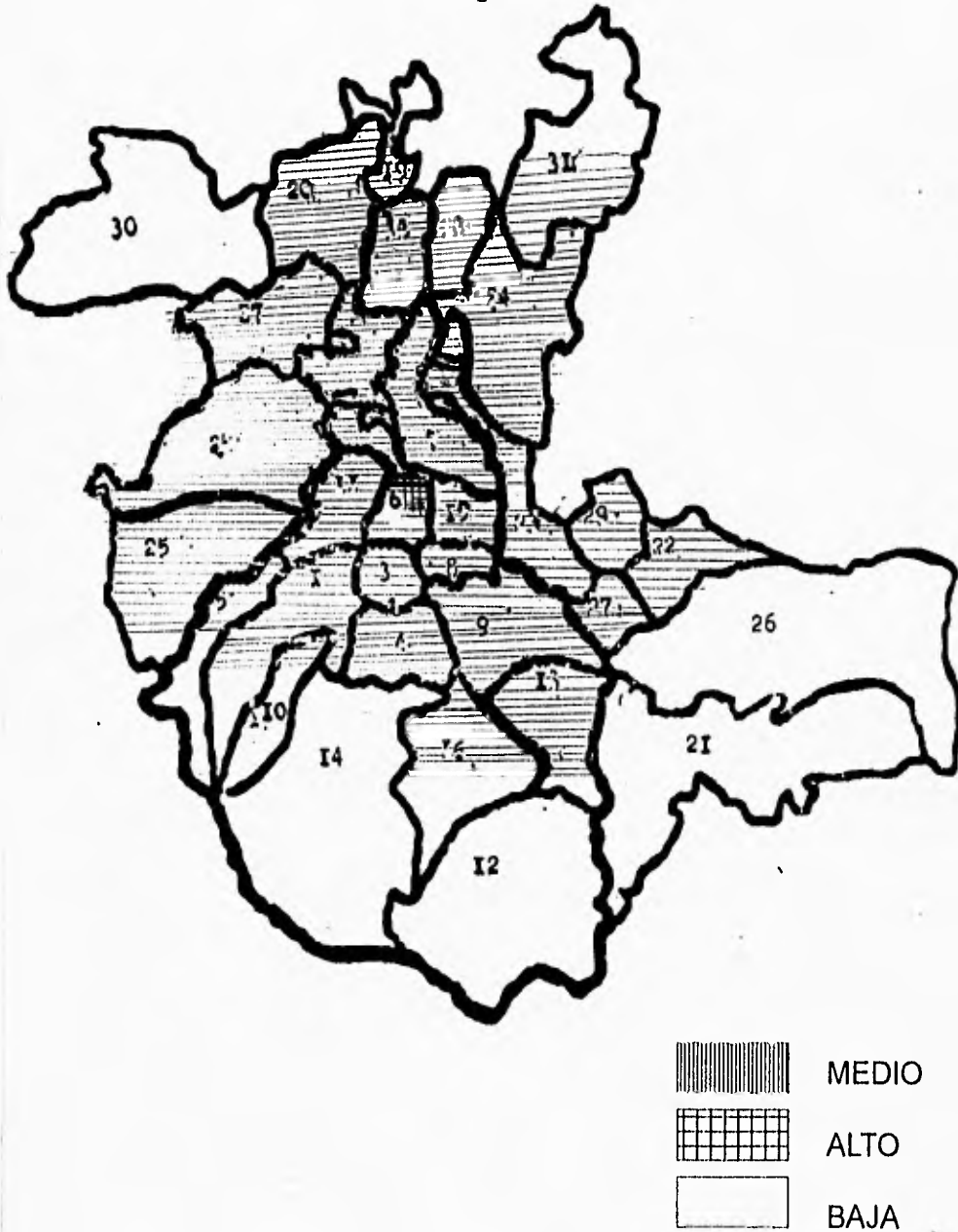
AREAS INDUSTRIALES DE ALTO RIESGO

Fig. 17



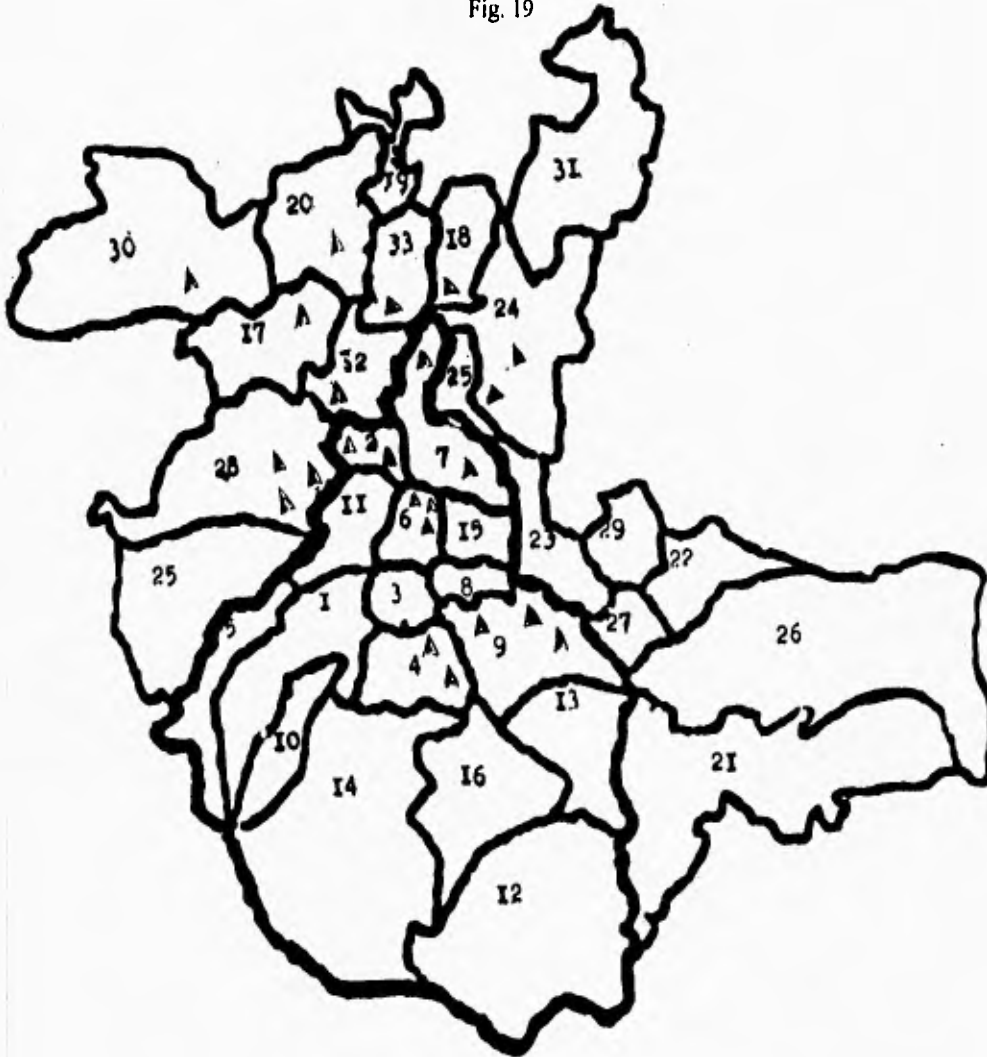
RIESGO A INCENDIOS Y EXPLOSIONES

Fig. 18



# CONCENTRACION INDUSTRIAL

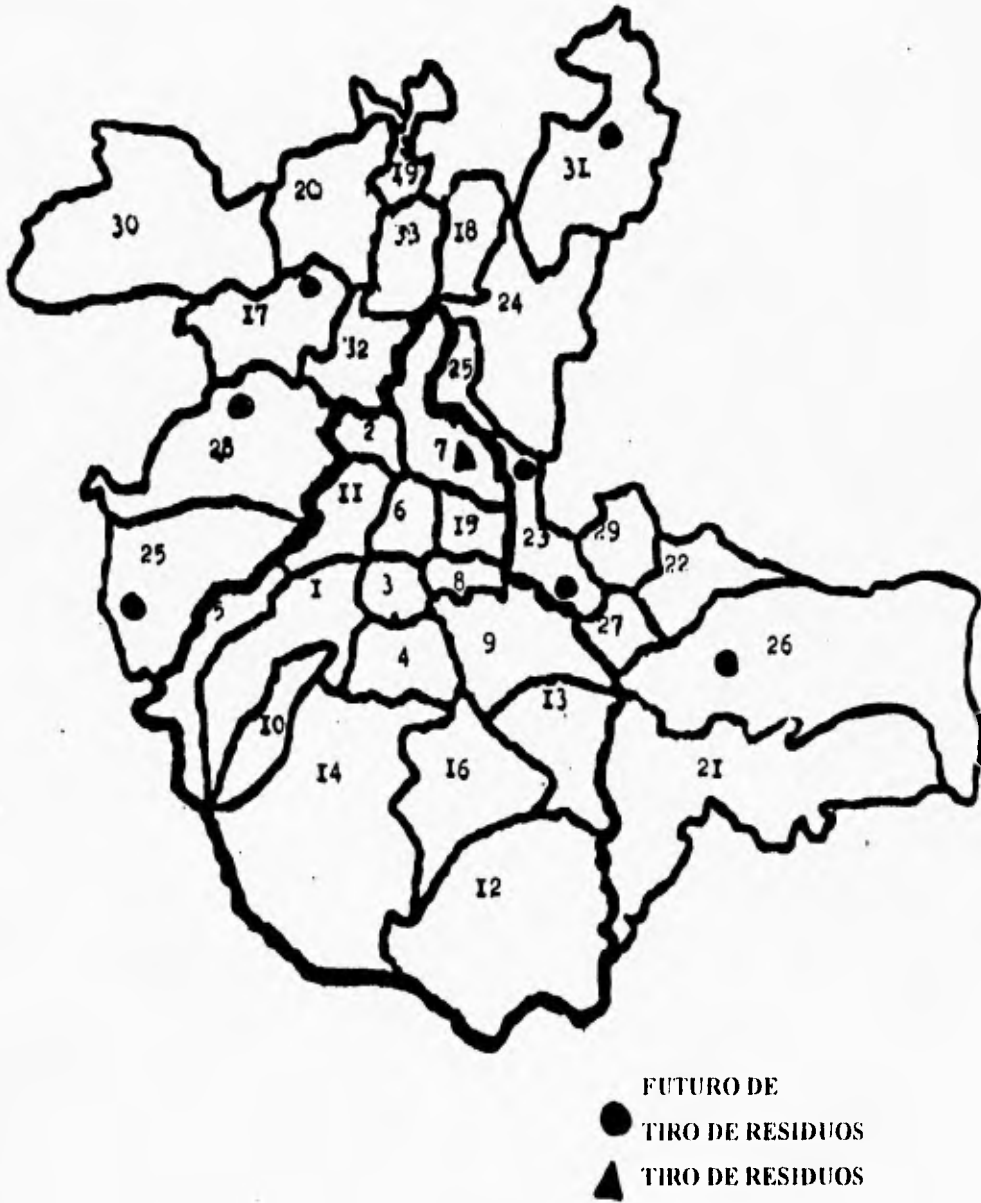
Fig. 19



▲ AREA INDUSTRIAL

# DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS

Fig. 20



# SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

## RED DEL METRO - CIUDAD DE MEXICO



Fig. 21



HORARIO DE SERVICIO	
LINEAS 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	LINEAS 7
DÍAS LABORABLES 6:00 a 20:00 hrs	6:00 a 20:00 hrs
SÁBADOS 6:00 a 18:00 hrs	6:00 a 18:00 hrs
DOMINGOS Y FESTIVOS 7:00 a 20:00 hrs	7:00 a 20:00 hrs
<b>TELÉFONOS DEL STC</b>	
CONSULTAS	706 11 33
MÓDULO DE ORIENTACIÓN Y SERVICIOS	841 5028 y 5010
RELACIONES PÚBLICAS	841 5081 y 5082
GRATOS PERDIDOS	841 3363
<b>URGENCIAS CRUCE BÚFA</b>	
TELÉFONO	3 85 11 11
<b>BOMBEROS</b>	
TELÉFONOS	706 21 00    706 20 33    706 37 77    706 34 33
<b>SECRETARÍA GENERAL DE PROTECCIÓN Y VIALIDAD</b>	
TELÉFONO	2 17 80 99
<b>LOCALTEL</b>	
TELÉFONO	808 11 11
<b>RADIO PATRULLAS</b>	
TELÉFONO	06



SANTFARIO

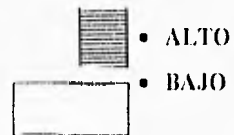
Fig. 22



Scale 1:100,000  
1:100,000

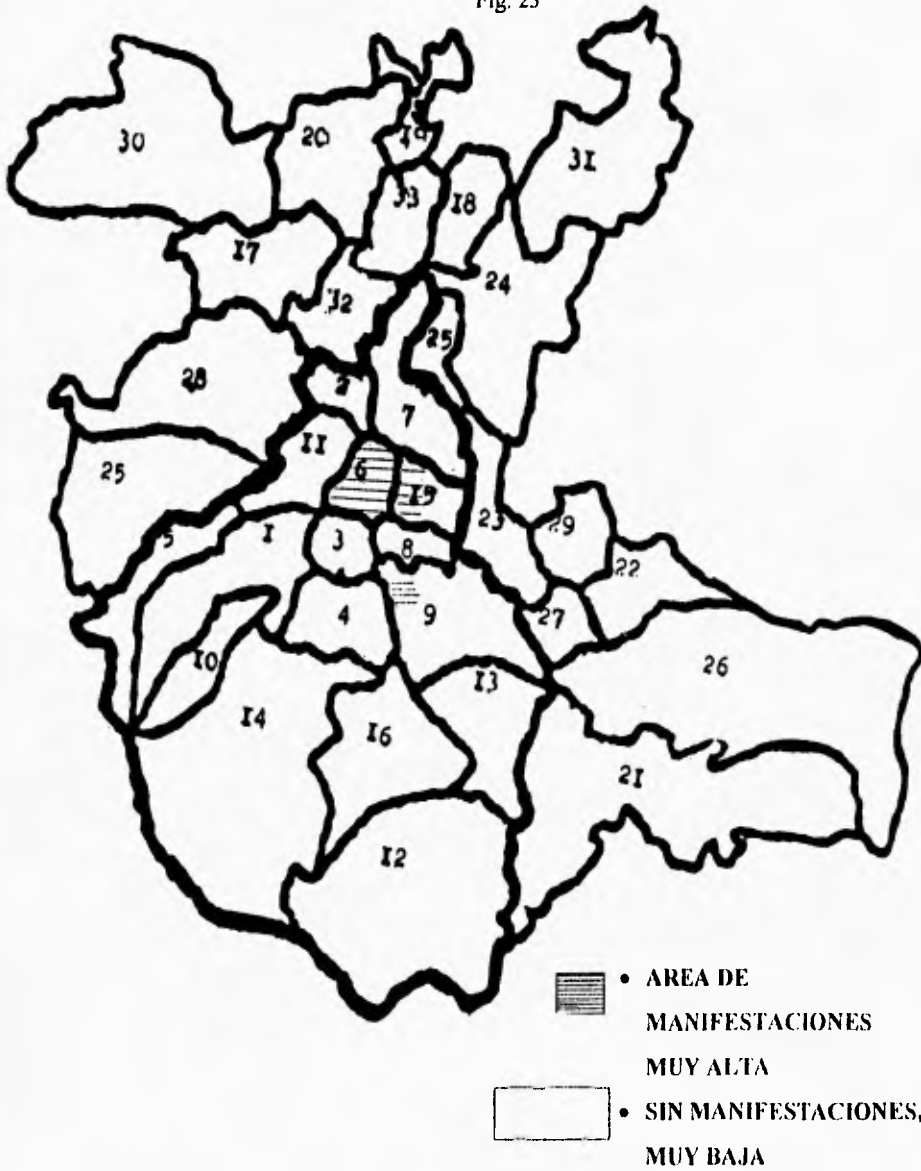
SANITARIO

Fig 22



MANIFESTACIONES

Fig. 23



## **COMENTARIOS Y CONCLUSIONES.**

Hoy en día la Protección Civil, ocupa un papel muy importante en la sociedad civil mexicana, ya que en los sismos de Septiembre de 1985, la sociedad civil rebasó a las instituciones donde se organizó solidariamente ante la catástrofe; hoy en día, el gobierno, con las experiencias obtenidas a raíz de estos sismos, creó un Plan de Protección Civil ante la sociedad, lo cual nosotros que somos futuros ingenieros, debemos de enriquecerla más, dando ideas, sugerencias, comentarios, a fin de tener mas elementos ante la presencia de fenómenos naturales y canalizando estas sugerencias a las autoridades competentes, a fin de darle un seguimiento; a la dependencia que se hace cargo de estos fenómenos (CENAPRED), Gobernación y autoridades del Gobierno del D.F. a través de la Dirección General de Protección Civil y las 16 Delegaciones.

El plan de estudios en nuestra facultad, debe de incluir una asignatura de carácter obligatorio, ya que un ingeniero tiene un panorama amplio y criterio para resolver cualquier situación de un fenómeno que se presentara, ya que conoce todo tipo de material y como se comporta en diversas áreas, Instalaciones Hidráulicas, sanitarias, eléctricas, y construcción, así como la innovación de nuevos materiales de construcción. Lo que se requiere hoy en día, es tener más difusión a los programas de Protección Civil a toda la población, sea obrero, oficinista, estudiante, etc, a fin de actuar y no caer en una sicosis de nerviosismo en nuestra persona, que cunda el pánico general, en tener una cultura de protección amplia, así como fincar con más información de anuncios alusivos grandes, que hacer Antes, Durante y Después de un fenómeno Natural que se llegara a presentar

Y la otra, la alerta sísmica debe de instalarse también en toda la costa del Pacífico, ya que se corre el peligro de un temblor de gran magnitud y para preservar la vida, no debemos de escatimar en dinero o recortar presupuesto, ya que estamos asentados en un eje (la república) volcánico, y siempre va a existir éste tipo de fenómeno natural

## **BIBLIOGRAFIA.**

- \* Revista Civil Artículo Ing. Daniel Ruiz Fernández  
Una ciudad las Futuro  
Mayo-Junio 1992
  
- \* Revista Civil 312 Abril 1995  
Mantenimiento y conservación de la Infraestructura Hidráulica del Distrito Federal.  
por Ing. Jaime Tinoco Rubí
  
- \* Estrategia para la Importación de los Programas Internos  
Editado por Gobernación
  
- \* Plan de Emergencia para el Area Metropolitana  
Edición de Gobernación. Versión Diciembre 1991
  
- \* Sociedad Mecánica de Suelos.  
Cimentaciones en Zonas Minadas de la Ciudad de México 1976
  
- \* Fundación Friedrich Ebert.  
Aguas Residuales en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.
  
- \* Revistas editadas por CENAPRED.