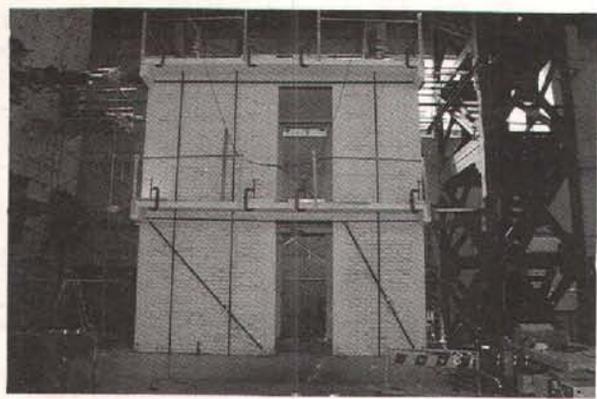




COORDINACION DE INVESTIGACION



Informe de Actividades 1992



Informe de Actividades 1992

Coordinación de Investigación

CONTENIDO

OBJETIVOS Y ORGANIZACION DE LA COORDINACION DE INVESTIGACION	
Marco General	1
Planta Física	4
Líneas de Acción	6
Proyectos	7
Personal	7
LINEAS DE INVESTIGACION	
Area de Riesgos Geológicos	8
Area de Ensayes Sísmicos	9
Area de Instrumentación Sísmica	9
Area de Riesgos Hidrometeorológicos	10
Area de Riesgos Químicos	10
Area de Riesgos Sanitarios	11
PROYECTO JICA-CENAPRED DE PREVENCION DE DESASTRES SISMICOS	12
PERSONAL (1992)	15
ACTIVIDADES DEL AREA DE RIESGOS GEOLOGICOS	
1. Riesgo Sísmico	17
1.1 Peligro Sísmico en la República Mexicana	17
1.2 Riesgo Sísmico en la Ciudad de México	18
1.3 Atenuación de las ondas sísmicas en México	19
1.4 Análisis de edificios instrumentados	19
1.5 Generación de sismogramas sintéticos	19
1.6 Mediciones de refracción sísmica	20
1.7 Sistemas de información geográfica	20
2. Riesgo Volcánico	20

ACTIVIDADES DEL AREA DE ENSAYES SISMICOS

1. Análisis de resultados de ensayos de muros de mampostería confinada con diferentes tipos de refuerzo horizontal 20
2. Seguridad sísmica de la vivienda de bajo costo 21
3. Determinación de las propiedades mecánicas de materiales de construcción 21
4. Análisis de las características estructurales de conjuntos habitacionales 22
5. Ensayos controlados por computadora de marcos de acero con diferentes dispositivos de disipación de energía 22
6. Licuación de arenas durante el sismo de Costa Rica del 22 de abril de 1991 22
7. Deformaciones permanentes de la arcilla de la Ciudad de México ante acciones dinámicas 23

ACTIVIDADES DEL AREA DE INSTRUMENTACION SISMICA

1. Red de observación sísmica 23
2. Procesamiento de datos 24
3. Base nacional de registros de temblores fuertes 25
4. Desarrollo de instrumentación 25
5. Sistema de Estimación Temprana de Intensidades Sísmicas 26

ACTIVIDADES DEL AREA DE RIESGOS HIDROMETEOROLOGICOS

1. Diagnósticos

- 1.1 Diagnóstico sobre inundaciones ocurridas en México 27

2. Proyectos

- 2.1 Cálculo de avenidas de diseño para presas de gran capacidad de regulación 27
- 2.2 Desarrollo de un modelo para el pronóstico de avenidas a partir de datos de lluvia 27
- 2.3 Desarrollo de un programa de cómputo que permite ajustar 7 funciones de distribución de probabilidad comunes en hidrología con los métodos de momentos y máxima verosimilitud 28
- 2.4 Regionalización de gastos máximos (segunda etapa) 28
- 2.5 Teoría de confiabilidad y aplicación de obras de desvío y de vertedores de presas pequeñas (segunda etapa) 28

3. Estudios exploratorios	
3.1 Relación entre coeficientes de escurrimiento y características de las cuencas	29
3.2 Efectos producidos por las anomalías de las corrientes marinas en el clima	29
3.3 Procedimientos para la operación de compuertas de vertedores	30

4. Otras actividades

4.1 Colaboración con otras instituciones	30
--	----

ACTIVIDADES DEL AREA DE RIESGOS QUIMICOS

1. Apoyo a la elaboración de las Normas Técnicas Ecológicas	30
2. Transporte, destino y toxicidad de constituyentes que hacen peligroso a un residuo	32
3. Minimización de residuos, una estrategia clave en el manejo de residuos peligrosos	32
4. Enlace con otras instituciones	33

PUBLICACIONES

Area de Riesgos Hidrometeorológicos	34
Area de Instrumentación Sísmica	34
Area de Riesgos Geológicos	35
Area de Ensayes Sísmicos	35
Area de Riesgos Químicos	35
Informes Especiales	36

ACTIVIDADES DE APOYO TECNICO AL SISTEMA NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

EVENTOS ACADEMICOS

A) Conferencias y eventos académicos en el CENAPRED	38
B) Publicaciones y actividades académicas externas del personal durante 1992	39

CATALOGO GENERAL DE PUBLICACIONES TECNICAS DE LA COORDINACION DE INVESTIGACION

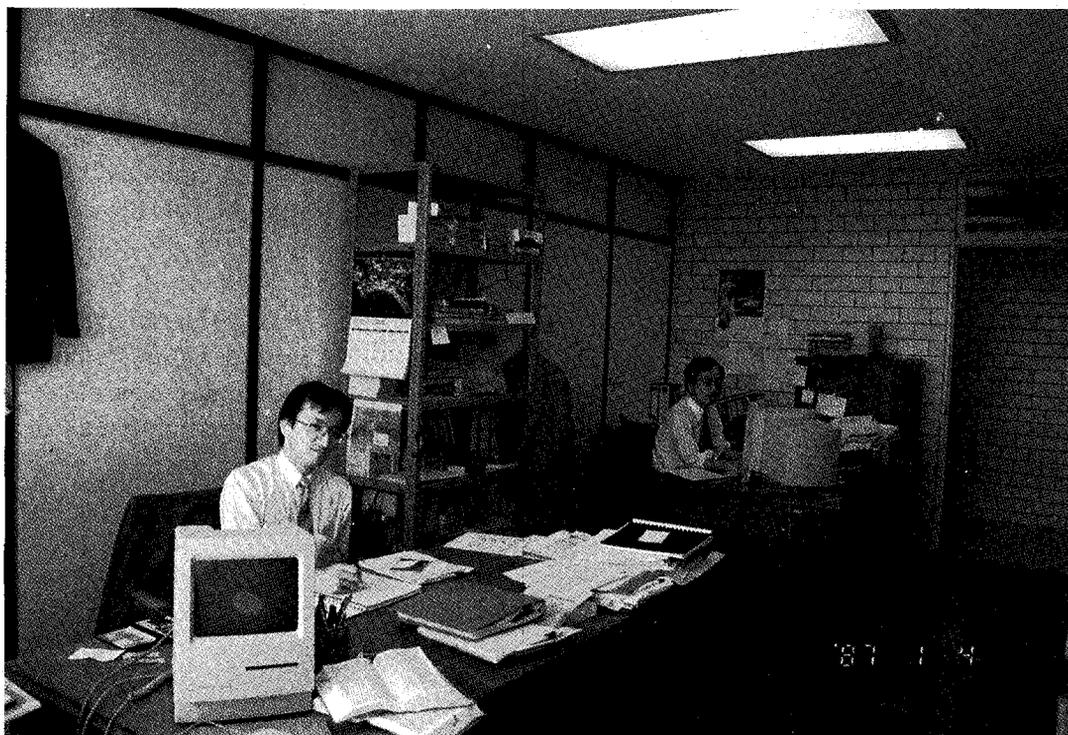
OBJETIVOS Y ORGANIZACION DE LA COORDINACION DE INVESTIGACION

MARCO GENERAL

El campo de acción de esta Coordinación es la investigación sobre las características de los fenómenos naturales y de las actividades humanas que son fuentes potenciales de desastres, así como sobre las técnicas y medidas que conducen a su reducción.

La atención se centra en los fenómenos sísmicos, pero se atienden también los problemas relativos a los riesgos derivados de las erupciones volcánicas; de los huracanes; de la precipitación atmosférica, y de las actividades industriales.

Considerando que existen en el país instituciones con sólidos grupos de investigación en diversas disciplinas relacionadas con los principales desastres, se ha planteado como una función prioritaria del CENAPRED, la de apoyar y promover las investigaciones que sobre esos temas se realizan en otros centros. La investigación que se realiza en el CENAPRED es complementaria a la efectuada en las otras instituciones.





CENAPRED



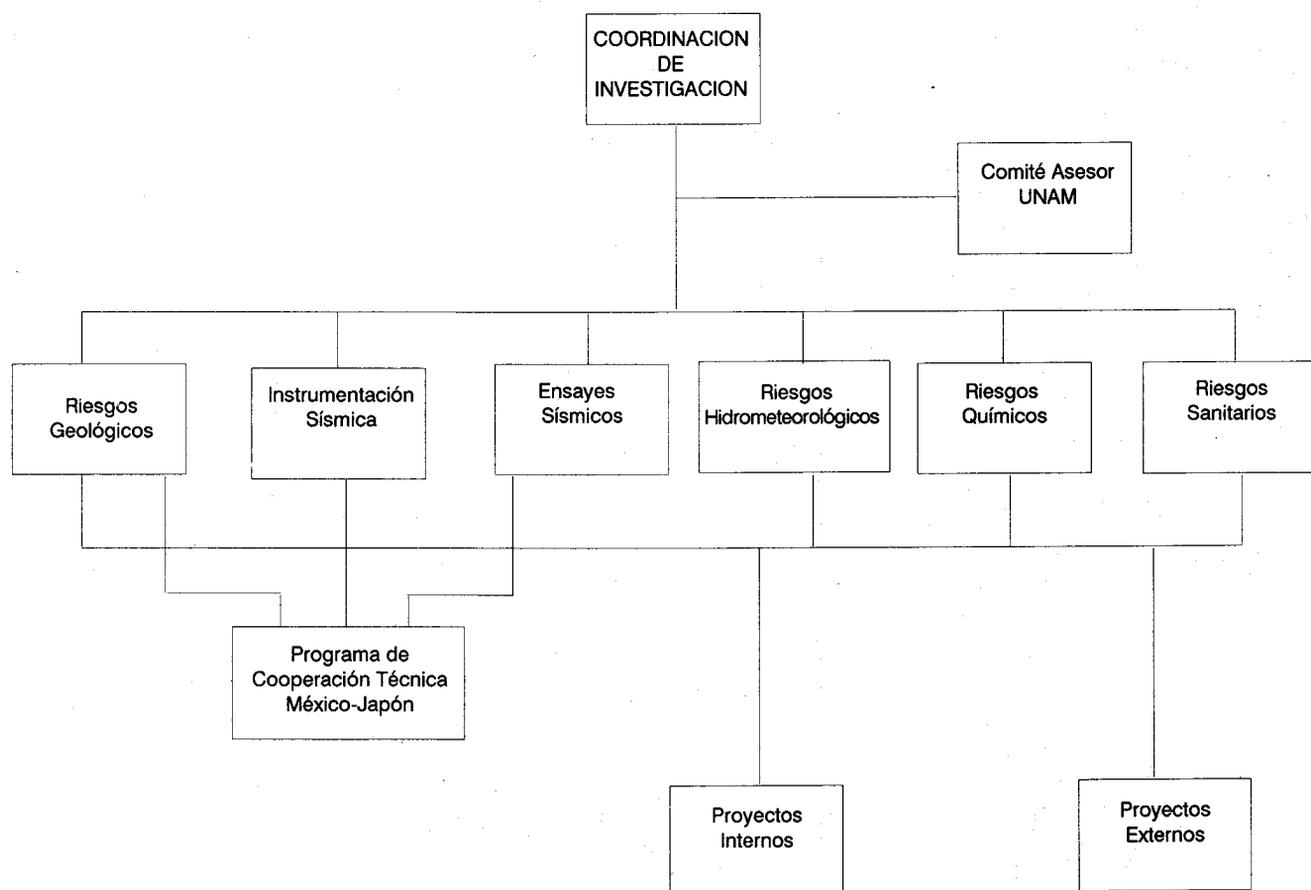
Japan International Cooperation Agency

El principal programa de investigación del CENAPRED es el se que realiza en el marco del Convenio de Cooperación Técnica firmado con la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA). El apoyo inicial recibido por parte de su gobierno para las instalaciones y equipamiento del Centro, continúa a través del envío de investigadores de ese país que colaboran en los proyectos de investigación del CENAPRED, así como a través de la capacitación de su personal en cursos organizados en el Japón, del apoyo en la realización de eventos técnicos de difusión, y en la aportación de insumos a proyectos específicos.

A nivel nacional el CENAPRED cuenta principalmente con el apoyo técnico de diversos centros de investigación de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), en el marco del Convenio de Colaboración que se ha firmado con esa Institución.

Se ha establecido como propósito del CENAPRED, apoyar el desarrollo de la Protección Civil en los países de Centro América y el Caribe. En este sentido, la Coordinación de Investigación realiza estudios sobre problemas específicos a solicitud de países de esas áreas e invita a sus investigadores a participar en eventos técnicos y en otras actividades que contribuyan a su capacitación.

El CENAPRED inscribe sus actividades en el Decenio Internacional para la Reducción de Desastres Naturales (DIRDN), que ha sido instituido por la Organización de las Naciones Unidas. Se apoya al Comité Técnico Nacional para el programa del DIRDN y se promueven, organizan y financian eventos técnicos y programas de investigación a nivel nacional e internacional, tendientes a la reducción significativa de los desastres en nuestro país en la década de los noventas.



En el Coordinador de Investigación recae la responsabilidad ejecutiva del grupo de investigación.

El Comité Asesor de la Investigación, integrado por académicos de alto nivel de la UNAM, tiene funciones de asesoría y supervisión de la investigación, así como de evaluación del personal académico del CENAPRED.

La investigación se divide en cuatro áreas asociadas a los principales tipos de riesgo y en dos áreas adicionales ligadas a los programas de investigación experimental que hacen uso de las instalaciones donadas por el Gobierno del Japón.

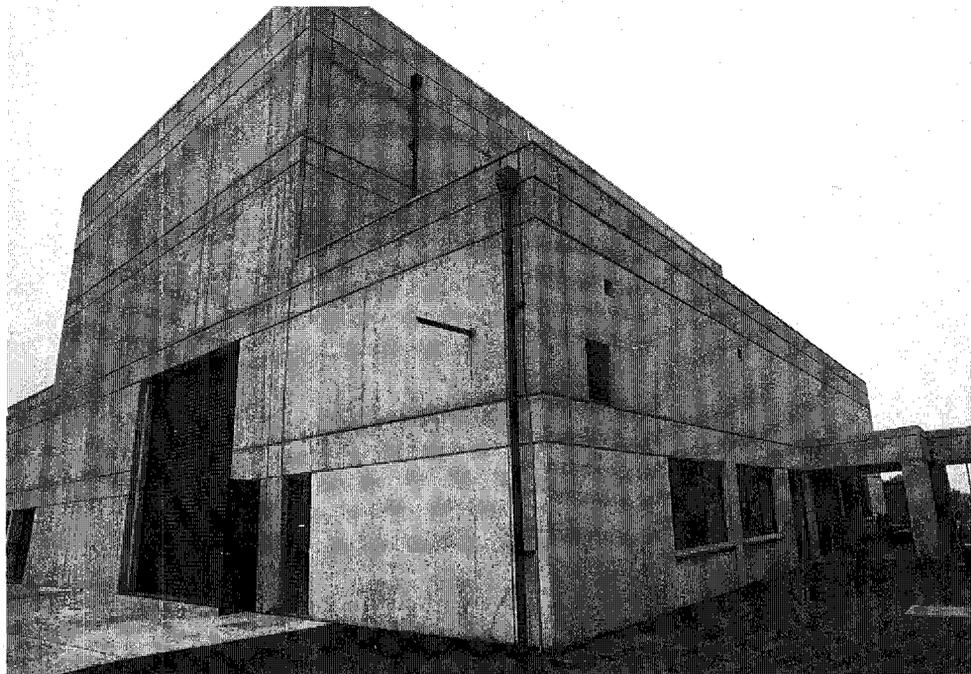
Cada área es dirigida por un jefe que tiene a su cargo la planeación y dirección de las actividades de investigación.

En las áreas relacionadas con Ingeniería Sísmica y Sismología, la parte principal de las investigaciones está ligada al Programa de Cooperación Técnica México-Japón, en el que se desarrollan proyectos en colaboración con investigadores japoneses que realizan estancias de distinta duración en el CENAPRED.

En todas las áreas se realizan proyectos internos de investigación por el personal propio del Centro y proyectos externos encargados a instituciones establecidas en el país sobre temas de interés prioritario.

PLANTA FISICA

La Coordinación de Investigación cuenta con oficinas equipadas para el trabajo de un grupo de investigadores y ayudantes, de hasta 50 personas.



En el Area de Ensayes Sísmicos, la principal instalación experimental es el Laboratorio para Ensayes de Grandes Estructuras. En éste se pueden construir estructuras de grandes dimensiones y someterlas a efectos similares a los que produce un sismo, con el fin de evaluar su seguridad ante dicho fenómeno. Se complementa con un Laboratorio de Ensaye de Materiales que cuenta con los principales equipos para determinar las propiedades estructurales de los materiales de construcción.

Además, se tiene un Laboratorio de Ensayes Dinámicos de Suelos, equipado para determinar las propiedades y definir la sensibilidad de los suelos a efectos sísmicos.

En el Area de Instrumentación Sísmica, se tiene un laboratorio para la calibración y mantenimiento de los instrumentos de registro sísmico. La parte principal de éste es una mesa vibradora de gran precisión para calibrar dichos instrumentos. Se cuenta además con un laboratorio de desarrollo, cuyo fin es diseñar y construir instrumentos adecuados a las necesidades nacionales para la medición de distintos fenómenos, principalmente sísmicos.

Se han instalado dos redes de instrumentos para registrar el movimiento del terreno durante sismos. La Red Acapulco-México cuenta con cinco estaciones

enlazadas teleméricamente con la estación central del CENAPRED, donde se reciben las señales en forma directa. La Red del Valle de México consta de diez estaciones con 30 instrumentos que miden el movimiento a nivel del terreno, en el subsuelo y en algunos edificios. Las estaciones están enlazadas por radio con la Central.

La labor del personal de investigación de las distintas áreas es apoyada por una excelente red de equipos de cómputo. Se cuenta con 8 estaciones de trabajo enlazadas entre sí y con la Red UNAM, por medio de fibra óptica. Un Convenio con la UNAM permite el uso del equipo de cómputo de ésta institución (incluyendo la supercomputadora CRAY Y-MP), y la conexión a las redes nacionales e internacionales de cómputo a las cuales está enlazada la UNAM (entre ellas el servicio de correo electrónico y de transferencia de datos). Se tiene además una veintena de computadoras personales de la tecnología más moderna.

La gran mayoría de las instalaciones y equipos experimentales antes mencionados han sido donados por el Gobierno de Japón y son técnicamente muy avanzados y de alta calidad.



LINEAS DE ACCION

Las actividades se concentran en los aspectos que en forma más directa pueden contribuir a la reducción de desastres en el país y se realizan principalmente con base en los lineamientos siguientes:

- a) Realizar programas de investigación con personal propio y en colaboración con otras instituciones del país y del extranjero.
- b) Proporcionar apoyo técnico al Sistema Nacional de Protección Civil en problemas específicos que se presenten en el país.
- c) Apoyar a los centros de investigación de los diferentes Estados de la República Mexicana, así como a los de países de Centroamérica y el Caribe, para el desarrollo de sus áreas relacionadas con prevención de desastres.
- d) Reunir y difundir los resultados más relevantes de las investigaciones sobre desastres, realizadas en el país y en el extranjero.

PROYECTOS

La investigación se organiza por proyectos. Cada proyecto tiene metas, plazos y presupuesto claramente definidos y debe ser aprobado por las autoridades del Centro y por el Comité Asesor de la Investigación.

Todo proyecto debe aportar un resultado: publicación, instrumento, atlas, etc.

PERSONAL

La Coordinación cuenta con personal académico y de apoyo.

El académico se conforma con investigadores internos, comisionados, asesores y visitantes; el investigador interno es el que está contratado directamente por el CENAPRED; el comisionado es personal de base de la UNAM que dedica, en general, medio tiempo a labores de investigación en el CENAPRED. Los asesores son investigadores del más alto nivel que dedican un tiempo limitado (normalmente ocho horas a la semana) para orientar y supervisar la investigación. Los visitantes son investigadores de otros centros del país o del extranjero que trabajan en forma temporal. Entre ellos destacan los expertos japoneses del Proyecto de Cooperación Técnica, ya antes mencionado.

El personal académico se clasifica en las categorías y niveles que establece el Estatuto del Personal Académico de la UNAM. Las reglas y requisitos para la clasificación y promoción son los establecidos en dicho Estatuto.

La clasificación y la evaluación del personal académico son realizadas por Comisiones Dictaminadoras de la UNAM y supervisadas por el Comité Asesor de la Investigación.

Se apoya la capacitación de estudiantes de licenciatura y de posgrado en los distintos campos relacionados con la prevención de desastres. Para ello se ha instituido un Programa de Becas en colaboración con el Instituto de Ingeniería de la UNAM, dirigido a quienes realizan tesis y/o servicio social participando en los proyectos de investigación del CENAPRED.

LINEAS DE INVESTIGACION

AREA DE RIESGOS GEOLOGICOS

Esta área cubre tres líneas principales:

- a) Sismología
- b) Ingeniería Sísmica
- c) Vulcanología

En Sismología los objetivos principales son:

Elaborar un diagnóstico del nivel de peligro sísmico al que están sometidos diversos estados de la República Mexicana.

Avanzar en el conocimiento sobre las características de las fuentes de grandes temblores, así como de la propagación de las ondas sísmicas y efectos locales.

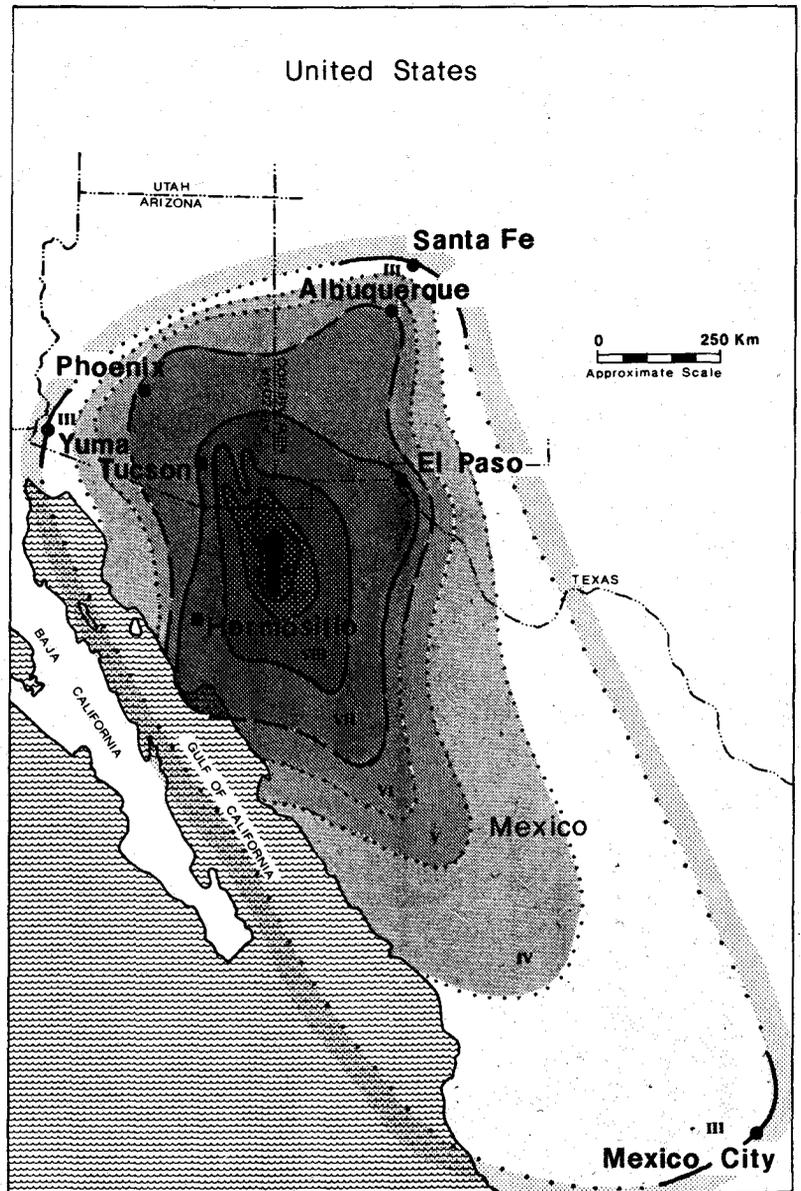
En Ingeniería Sísmica los objetivos son:

Elaborar estudios analíticos sobre el comportamiento sísmico de diferentes tipos de estructuras, incluyendo su interacción con el suelo y la cimentación.

Realizar mediciones de propiedades dinámicas de suelos, cimentaciones y estructuras.

En Vulcanología el objetivo principal es:

Elaborar diagnósticos del peligro a que se encuentra sometida la República Mexicana debido a los volcanes existentes o como consecuencia de la aparición de nuevos volcanes. Para aquellos sitios que sean más susceptibles de enfrentar erupciones volcánicas con consecuencias desastrosas, se llevan a cabo proyectos específicos de investigación tendientes a conocer en detalle las características y mitigar los riesgos asociados.



isoseismal map of the 1887 felt area. Roman numerals depict Modified Mercalli intensity values.

AREA DE ENSAYES SISMICOS

El objetivo de esta área es realizar investigación experimental en suelos, en materiales de construcción y en estructuras, para mejorar los procedimientos de diseño sismorresistente de las edificaciones y para desarrollar y evaluar nuevas técnicas de construcción.



Equipo de Cómputo para Control de Ensayes Seudodinámicos

En lo relativo a pruebas de suelos se concentra la atención principalmente en ensayos dinámicos en arcillas típicas del Valle de México para determinar las propiedades que influyen en la amplificación de las ondas sísmicas que transitan por estratos de ese material.

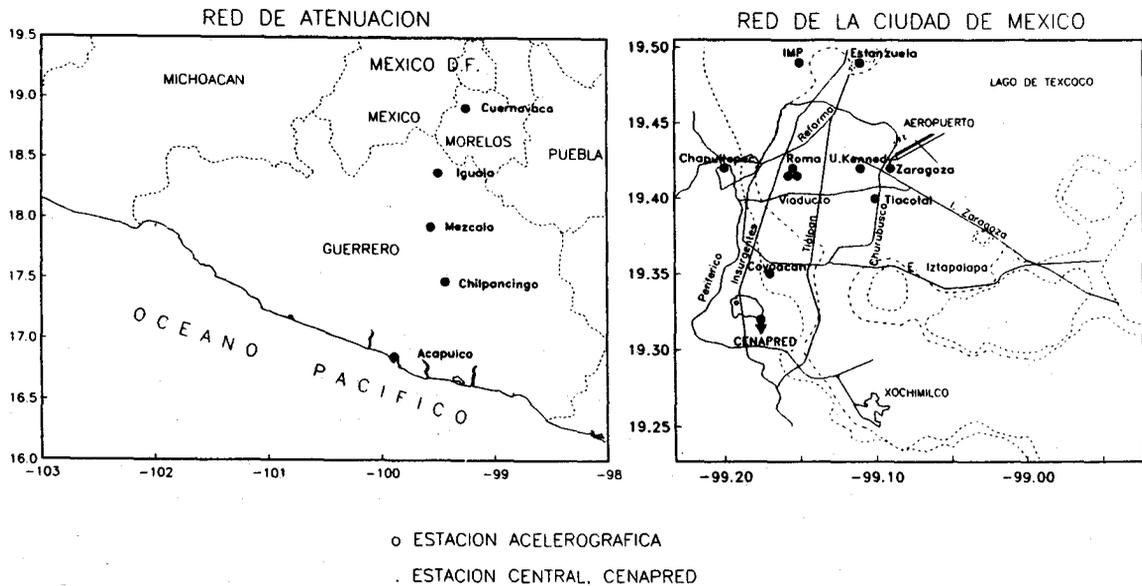
Entre los programas experimentales de investigación que se realizan en el Laboratorio de Ensayes Sísmicos de grandes estructuras, destaca el que estudia la seguridad sísmica de la vivienda económica. Además se llevan a cabo estudios sobre otros sistemas estructurales y sobre tuberías.

AREA DE INSTRUMENTACION SISMICA

La actividad principal de esta área consiste en la operación y mantenimiento de las redes de instrumentos sísmicos Acapulco-México y Valle de México, así como en el procesamiento e interpretación de los registros obtenidos. Adicionalmente se realizan actividades de coordinación de la instrumentación sísmica en el país y para uniformar el procesamiento y la distribución de los resultados.

Otra línea de investigación a la que se dedica atención es el desarrollo de instrumentos de medición sísmica, principalmente de un acelerógrafo digital.

RED DE OBSERVACION SISMICA DEL CENAPRED



AREA DE RIESGOS HIDROMETEOROLOGICOS

Los fenómenos que se estudian en esta área son principalmente:

- a) Inundaciones
- b) Mareas y oleaje de tormenta
- c) Vientos de huracán

En los tres casos se realizan estudios de diagnóstico a nivel regional. En lo relativo a inundaciones se concentra la atención sobre algunas cuencas particularmente importantes, como la del Papaloapan y la del Pánuco. Se analizan estadísticas de precipitación y de gastos máximos, encaminadas al diseño de las obras de control de inundaciones en zonas urbanas y en vías de comunicación.

En lo relativo a mareas y oleaje de tormenta los estudios se concentran en los problemas de erosión costera y en el diseño de obras que tiendan a mitigar sus efectos.

Los huracanes y sus estadísticas se estudian principalmente en relación a la precipitación que acarrearán y a las inundaciones que causan; también se considerarán los efectos de los vientos sobre las edificaciones.

En esta área se mantiene una estrecha colaboración con el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, tanto para la obtención de la información estadística necesaria, como para la realización de proyectos conjuntos de investigación.

AREA DE RIESGOS QUIMICOS

Esta área concentra su atención al riesgo industrial, en lo relativo no tanto a los problemas internos para el personal e instalaciones de las plantas, sino a los problemas que puedan causarse al entorno de la planta, por escape de gases y líquidos tóxicos, por incendio y por explosiones. Se consideran también los riesgos

asociados al transporte de productos industriales peligrosos y a la eliminación de los desechos tóxicos (sólidos, líquidos y gaseosos).

A este respecto se realizan estudios de diagnóstico y se analizan casos particulares de especial relevancia.

Otras áreas que pueden atacarse en el futuro son las relativas a incendios y contaminación ambiental, así como el estudio de riesgo desde un punto de vista matemático.



Disposición de Desechos Sólidos

AREA DE RIESGOS SANITARIOS

No se prevé comenzar de inmediato actividades en esta área que se refiere principalmente a problemas de epidemias y plagas. Se está evaluando la situación de la investigación en este campo a nivel nacional, para tomar posteriormente una decisión sobre su orientación en el CENAPRED.

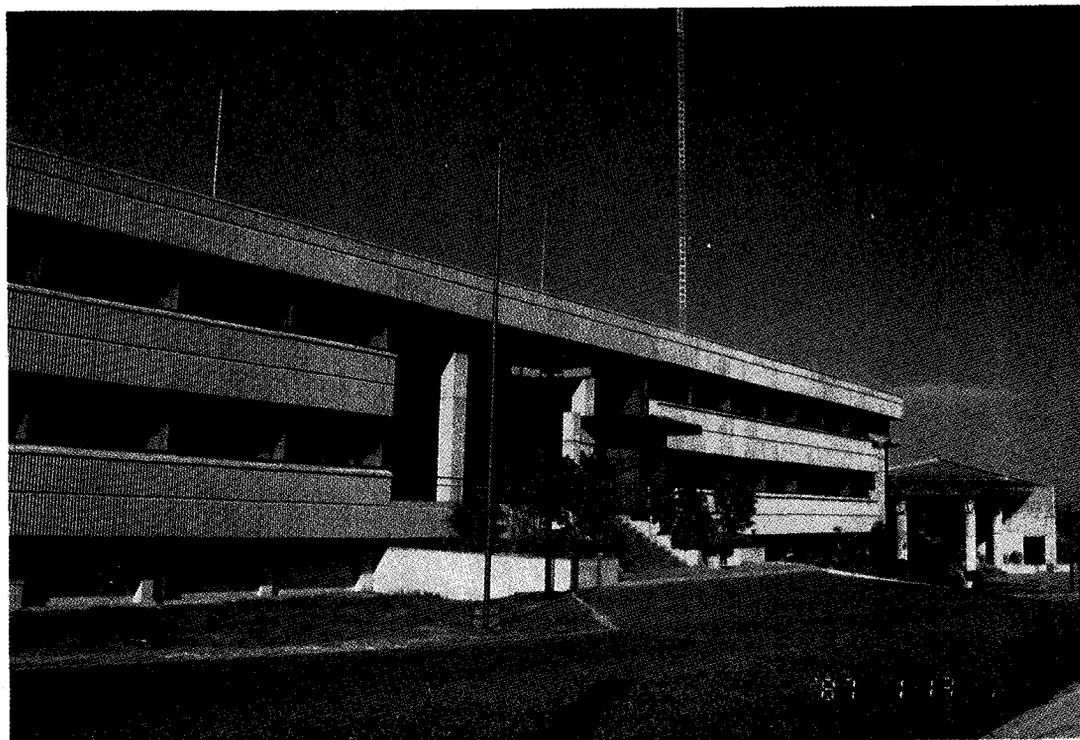
EL PROYECTO JICA-CENAPRED DE PREVENCION DE DESASTRES SISMICOS

A partir de abril de 1990 entró en vigor un Convenio de Cooperación Técnica entre la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) y el CENAPRED, mediante el cual se acordó realizar un Proyecto de Prevención de Desastres Sísmicos con una duración de cinco años. Este Proyecto es una consecuencia del Acuerdo sobre Cooperación Financiera No Reembolsable del Gobierno de Japón, en el que se establece la donación a México de las instalaciones y el equipo para la creación del CENAPRED.

El Proyecto prevé la colaboración en actividades de investigación, capacitación y difusión. Entre las aportaciones más importantes de la parte japonesa están:

- a) Envío de expertos de largo plazo (generalmente un año), para participar en proyectos de investigación. Actualmente se cuenta con siete expertos en diferentes especialidades.
- b) Envío de expertos de corto plazo para asesoría sobre aspectos técnicos específicos, impartición de seminarios y participación en eventos técnicos.
- c) Capacitación de técnicos mexicanos en el Japón. Visitas a centros de investigación y asistencia a cursos cortos. En promedio, cuatro técnicos mexicanos son enviados cada año con estancias entre uno y dos meses.
- d) Apoyo económico para la realización de eventos técnicos, dentro de los cuales se han efectuado dos de carácter internacional y cuatro nacionales sobre temas relevantes de la Prevención de Desastres Sísmicos.
- e) Donación de equipos para proyectos específicos. Se han destinado partidas importantes cada año para el mejoramiento de las redes de observación sísmica y de los laboratorios, así como para el establecimiento de la red de cómputo y su conexión con la UNAM.

En el ámbito de la investigación se llevan a cabo proyectos conjuntos entre los expertos japoneses de largo plazo y los investigadores del CENAPRED, en las tres áreas relacionadas con los problemas sísmicos: Riesgos Geológicos, Instrumentación Sísmica y Ensayes Sísmicos.



Los principales proyectos de investigación incluidos en el Convenio son:

- 1) Seguridad sísmica de la vivienda de bajo costo. Se compone de subproyectos dedicados al estudio del comportamiento sísmico de sistemas constructivos, de las propiedades de materiales más comunes, y la evaluación de viviendas prototipo utilizadas actualmente en México.
- 2) Desarrollo de técnicas experimentales y analíticas para el ensaye sísmico de elementos y sistemas estructurales. Incluye la puesta a punto de métodos de ensaye pseudo-dinámico, de sistemas de adquisición de datos y paquetes de cómputo para análisis estructural. También se contempla la preparación de manuales e instructivos para verificar la calidad de los materiales de construcción.
- 3) Desarrollo de bases de datos con información sísmica. Se concentra la información de movimientos fuertes registrados en el país y en el extranjero, y se desarrollaron procedimientos para procesar estos registros.

- 4) Ampliación de las redes de observación sísmica y su utilización. Contempla el mejoramiento de las estaciones acelerográficas existentes y la capacidad de transmisión de datos, además de la instalación de instrumentos con alta sensibilidad.
- 5) Estudios sobre peligro sísmico. Incluye el estudio de los mecanismos de fuentes sísmicas, la determinación de la estructura subterránea en el valle de México y estudios de microzonificación.

El Proyecto está encabezado por el Director General del CENAPRED y el Jefe de la Misión Técnica de JICA, y su coordinación se realiza mediante un Comité Conjunto de Cooperación Técnica que aprueba los programas y evalúa sus resultados.

PERSONAL (1992)

COORDINACION

Dr. Roberto Meli Piralla	Coordinador
M.I. Lorenzo Daniel Sánchez Ibarra	Secretario Técnico
Sra. Ma. Gpe. Medina Valencia	Secretaria
Horacio Arturo Gascón Guerrero	Auxiliar de Oficina

AREA DE RIESGOS GEOLOGICOS

Dr. Mario Ordaz Schroeder	Jefe de Area
M.C. Carlos A. Gutiérrez Martínez	Investigador
M.I. Carlos E. Montoya Dulché	Investigador
M.I. Roberto Durán Hernández	Investigador
Ing. Samuel Miller Pérez	Ayudante de Investigador
Ing. Miguel A. Santoyo García-Galiano	Ayudante de Investigador
Ing. Esteban Ramos Jiménez	Ayudante de Investigador
Dr. Shri Krishna Singh	Asesor en Sismología
Dr. Servando de la Cruz Reyna	Asesor en Vulcanología

AREA DE ENSAYES SISMICOS

Laboratorio de Estructuras

Dr. Sergio M. Alcocer Martínez de C.	Jefe de Area
M.I. Fermín León Bello	Investigador
Ing. Tomás A. Sánchez Pérez	Ayudante de Investigador
M.I. Alonso Echavarría Luna	Investigador
Téc. Pablo Olmos Ibarra	Técnico de Laboratorio
Ing. Juan Manuel Velasco Miranda	Asesor Equipo Electrónico

Laboratorio de Geotécnica

M.I. Manuel Jesús Mendoza López	Asesor
Téc. Antonio Sánchez López	Técnico

AREA DE INSTRUMENTACION SISMICA

M.I. Roberto Quaas Weppen	Jefe de Area
Ing. Enrique Guevara Ortíz	Jefe de Laboratorio
Ing. Ricardo González Fragoso	Téc. en Instrumentación
Ing. David Almora Mata	Téc. en Instrumentación
Ing. Ricardo Vásquez Larquet	Téc. en Instrumentación
Ing. Salvador Medina Morán	Téc. en Procesamiento
Ing. Bertha López Nájera	Téc. en Procesamiento

AREA DE RIESGOS HIDROMETEOROLOGICOS

Dr. Ramón Domínguez Mora	Jefe de Area
Ing. Marco A. Salas Salinas	Ayudante de Investigador
Ing. Ma. Teresa Vázquez Conde	Ayudante de Investigador
Ing. Martín Jiménez Espinosa	Ayudante de Investigador
Prof. José Luis Sánchez Bribiesca	Asesor

AREA DE RIESGOS QUIMICOS

Dra. Georgina Fernández Villagómez	Jefa de Area
M.I. Josefina Becerril Albarrán	Investigadora
Ing. Yolanda M. Espíndola Zepeda	Ayudante de Investigador
Ing. Ma. Eugenia Navarrete Rodríguez	Ayudante de Investigador

MISION DE EXPERTOS JAPONESES

Fumio Endoh	Jefe de la Misión (hasta jun. 92)
Hiroiyuki Uno	Jefe de la Misión (desde jul. 92)
Mitsuo Yoshida	Coordinador
Koji Yoshimura	Experto Ensayes Sísmicos (92-93)
Naomi Honda	Experto en Construcción (92-93)
Takeshi Mikumo	Experto en Sismología (92-93)
Hitoshi Taniguchi	Experto en Riesgo Sísmico (92-94)
Hideaki Kitajima	Experto en Materiales (92-93)
Hideo Katsumata	Experto Ensayes Sísmicos (91-92)
Motoji Saito	Experto en Materiales (91-92)
Hiroshi Kawase	Experto en Sismología (91-92)

ACTIVIDADES DEL AREA DE RIESGOS GEOLOGICOS

1. RIESGO SISMICO

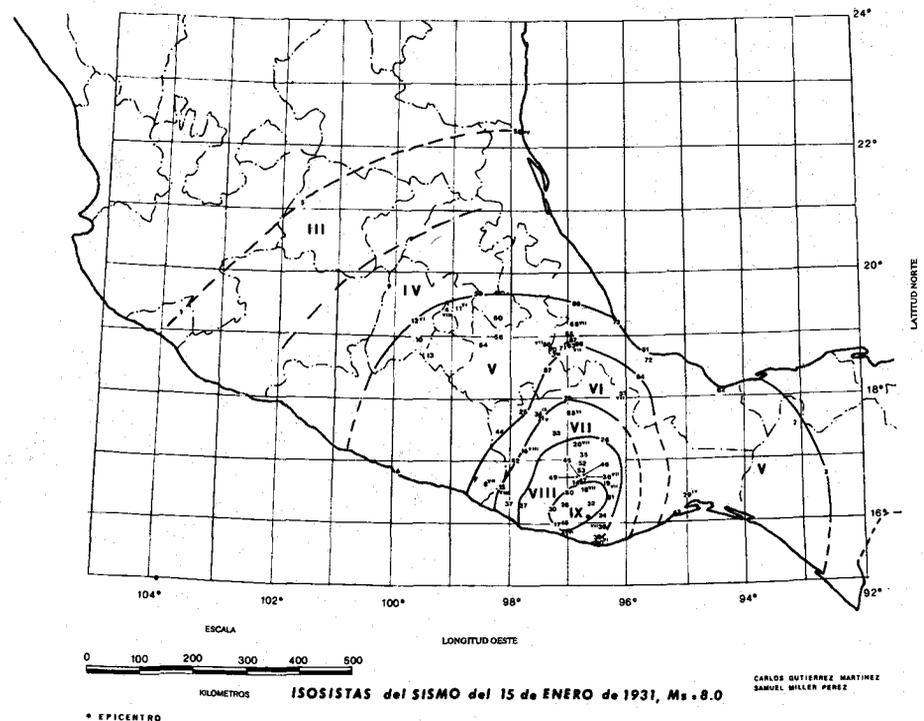
1.1 Peligro sísmico en la República Mexicana

Para complementar el desarrollo del sistema DPS (diagnóstico de peligro sísmico), llevado a cabo el año pasado, se estudiaron las intensidades sentidas (escala Mercalli modificada) de tres temblores de interés para el peligro sísmico en México.

Se reexaminaron las isosistas del temblor de Bavispe, Sonora, del 3 de mayo de 1887. Este evento, cuya magnitud es probablemente superior a 7, es el más grande que se ha presentado en esa región del país en los últimos 150 años. Se llegó a la conclusión de que, en vista de su importancia, debía incorporarse explícitamente en la regionalización sísmica del país, por lo que se incluyó en la regionalización sísmica del Manual de Obras Civiles de la CFE.

Se construyó un mapa de isosistas para el temblor del 15 de enero de 1931 que devastó la ciudad de Oaxaca; se trata del mayor temblor que ha ocurrido en este siglo no asociado al proceso de subducción en las costas del Pacífico.

Se inició la construcción de un mapa de isosistas para el gran temblor de Jalisco de 1932, el de mayor magnitud en lo que va del siglo.

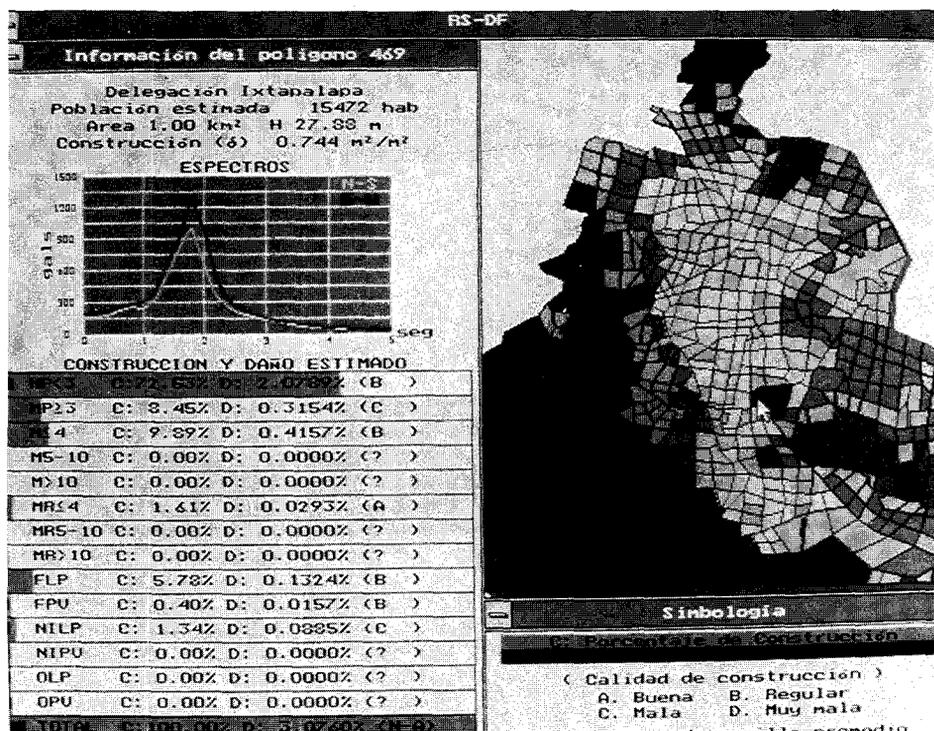


1.2 Riesgo sísmico en la ciudad de México

Se terminó el desarrollo de un sistema de información geográfica para evaluación de riesgo sísmico en la ciudad de México. Este consta de las siguientes partes: a) estimación de intensidades sísmicas, expresadas en términos de pseudoaceleraciones para 5% del amortiguamiento crítico; b) uso de relaciones intensidad-daño derivadas para 14 clases diferentes de edificios representativos de las construcciones de la ciudad de México; c) cálculo, a partir de la distribución geográfica de las construcciones, de los daños esperados durante un temblor dado y su distribución espacial en la ciudad. Toda la información requerida para este proceso se encuentra almacenada en una base de datos, y los resultados de la estimación se presentan por medio de un sistema de información geográfica.

Este estudio es el resultado de la colaboración de tres instituciones de investigación: el CENAPRED, a cuyo cargo estuvieron el diseño general del sistema, la base de datos sobre construcciones en el D.F y el sistema de información geográfica, incluyendo el modelo de estimación de daños; el Centro de Investigación Sísmica de la Fundación Javier Barros Sierra y el Instituto de Ingeniería de la UNAM colaboraron con el diseño del modelo de estimación de intensidades sísmicas. Esta última porción del proyecto ha sido ejecutada gracias al patrocinio que durante varios años ha otorgado la Secretaría General de Obras del Departamento del Distrito Federal.

Se considera que el sistema será de utilidad en actividades de planeación de uso del suelo, manejo de emergencias y evaluación de pérdidas esperadas para fines de seguros.

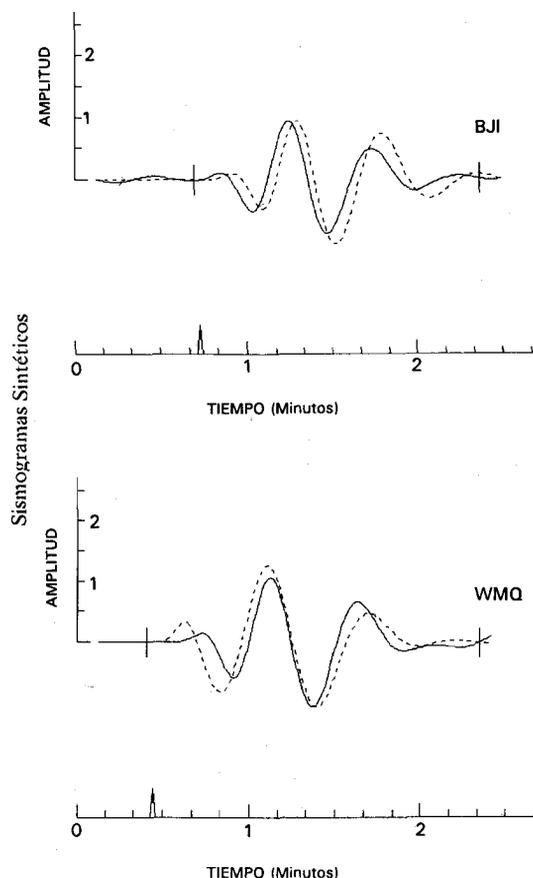


1.3 Atenuación de las ondas sísmicas en México

Se desarrollaron leyes de atenuación para las ordenadas del espectro de amplitudes de Fourier que se obtendrían en terreno firme de la ciudad de México como resultado de la ocurrencia de un gran temblor de subducción en las costas del Pacífico. Estas leyes de atenuación son de primordial importancia para la evaluación de daños esperados por sismo en el valle de México. Para este estudio se desarrolló una técnica estadística original, basada en la estadística bayesiana, que permite imponer restricciones físicas a los ajustes estadísticos que se hacen a partir de los datos observados. La técnica bayesiana se empleó también para obtener leyes de atenuación para los espectros de respuesta en terreno firme del D.F y se está empleando actualmente para derivar leyes similares pero para sitios localizados en el trayecto costa del Pacífico-valle de México.

1.4 Análisis de edificios instrumentados

Se analizaron los registros obtenidos en el edificio Unidad Kennedy durante el temblor del 31 de mayo de 1990. Se manejó un modelo de tres grados de libertad para estudiar el posible efecto de interacción suelo-estructura, y se intentó resolver el problema inverso (identificación de sistemas). No se obtuvieron resultados satisfactorios debido principalmente a la forma irregular del edificio. A pesar de esto, se desarrollaron programas de computadora y se adquirió experiencia en el problema.



1.5 Generación de sismogramas sintéticos

Se adaptaron programas de computadora para la generación de sismogramas sintéticos, los cuales dan resultados suficientemente realistas como para interpretar registros reales. Se aplicaron al temblor del 18 de agosto de 1991, que ocurrió bajo el valle de México. Los resultados han sido de utilidad para obtener mejores estimaciones de las propiedades de la estructura de la corteza de la tierra en la región.

1.6 Mediciones de refracción sísmica

Se llevó a cabo, en colaboración con un equipo de investigadores japoneses, un experimento de refracción sísmica para determinar con precisión las características del perfil de velocidades de propagación de ondas sísmicas hasta profundidades del orden de 1 km, bajo la zona firme del valle de México. Los resultados serán útiles para entender las causas de amplificaciones observadas en esta zona, y contribuirán a un mejor modelado matemático del valle.

1.7 Sistemas de información geográfica

Se inició el desarrollo de un concepto novedoso llamado objetos de riesgo que se aplicará en el diseño de un Sistema de Información Geográfica Sísmica. Este concepto permitirá la construcción de sistemas sumamente flexibles, totalmente transportables (plataformas RISC y PC), de arquitectura abierta y fácil mantenimiento y actualización. Esta idea se aplicará inicialmente en un sistema que se desarrollará en 1993 para las ciudades de Colima y Acapulco

2. RIESGO VOLCANICO

Las actividades en este campo han estado encaminadas a investigar los niveles de riesgo que presentan los principales volcanes activos del país. Se cuenta ya con los modelos de la topografía de terreno de los cuatro volcanes más importantes en México. Esta información se usa para construir modelos numéricos de las trayectorias que podrían tener los materiales eruptivos cuyo movimiento está controlado por la gravedad. El sistema puede ser usado para estudiar los diferentes escenarios de erupción y determinar los niveles de riesgo y peligro asociados. En la actualidad los modelos numéricos están siendo refinados con el fin de que proporcione escenarios más realistas.

ACTIVIDADES DEL AREA DE ENSAYES SISMICOS

1. Análisis de resultados de ensayos de muros de mampostería confinada con diferentes tipos de refuerzo horizontal

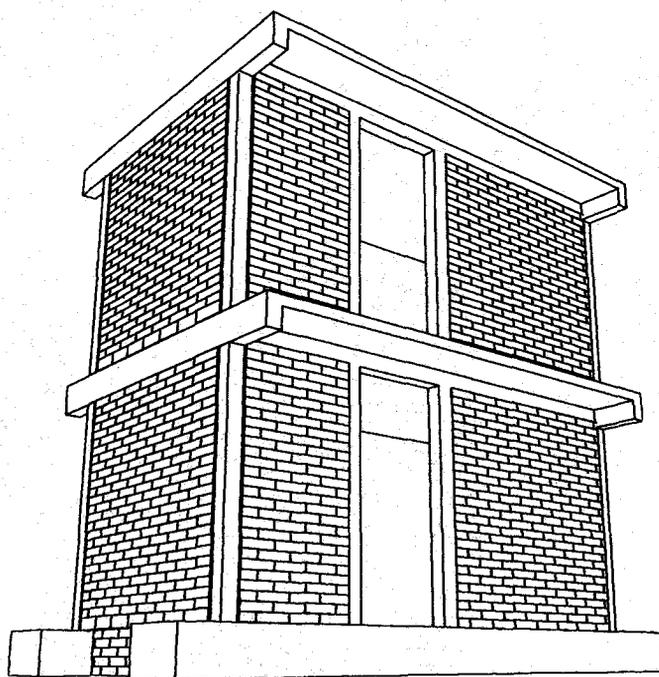
Se concluyó con la redacción y análisis de la información obtenida de la prueba de dos sistemas de muros de mampostería confinada reforzados con escalerilla (refuerzo prefabricado) y con varillas moleteadas de alta resistencia. Los muros estaban acoplados por una losa maciza y una dala. Los modelos, a escala natural, fueron diseñados y construidos siguiendo la reglamentación vigente en el Distrito Federal. Los especímenes fueron ensayados en forma cíclica alternada aplicando niveles de desplazamiento creciente. Los aspectos más sobresalientes de la respuesta se presentan en un informe técnico.

2. Seguridad sísmica de la vivienda de bajo costo

Se inició una nueva etapa experimental del estudio concertado con el INFONAVIT, que tiene como objetivo la verificación del nivel de seguridad sísmica de los proyectos actuales para edificios de vivienda multifamiliar de bajo costo y la proposición, en caso necesario, de modificaciones que los hagan adecuados a las distintas zonas del país, según el grado de riesgo sísmico.

Durante 1992, se diseñó y construyó un modelo tridimensional de dos pisos de mampostería confinada de tabique de arcilla recocido. Cada piso está compuesto de dos sistemas de muros acoplados por una dala de cerramiento y por la losa maciza de concreto que constituye el sistema de piso creando una abertura en forma de puerta. Resta instrumentar y ensayar la estructura. Durante 1993 se probará el modelo reparado con objeto de evaluar el comportamiento de técnicas de rehabilitación de muros de mampostería.

Modelo de Dos Niveles Ensayado en el Proyecto de Seguridad Sísmica de Vivienda Económica



3. Determinación de las propiedades mecánicas de materiales de construcción

Con el fin de conocer las propiedades mecánicas de los materiales de construcción y su dispersión, se muestrearon tabiques de arcilla recocidos de diferentes lugares cercanos a la ciudad de México y varillas corrugadas de acero en diferentes diámetros provenientes de fabricantes distintos. Se elaboraron probetas de ensaye para obtener los índices de resistencia a la compresión, al cortante y a la flexión de los tabiques y mampostería, y de tensión para las varillas. Los especímenes de mampostería se ensayaron monotónicamente y cíclicamente. Durante 1993 se elaborará el informe técnico y se continuará el estudio con morteros y con mampostería industrializada.

4. Análisis de las características estructurales de conjuntos habitacionales

Se inició en 1992, un programa para conocer la distribución estadística y las características estructurales de conjuntos habitacionales en diferentes zonas del país. Se pretende conocer, entre otros factores, el tipo de material empleado en muros, sistemas de piso, cimentaciones, así como los detalles del refuerzo longitudinal y transversal de los elementos. Durante 1993 se continuará con el estudio.

5. Ensayes controlados por computadora de marcos de acero con diferentes dispositivos de disipación de energía

En 1992 se comenzó este estudio con el objetivo inicial de aprender la técnica experimental de control por computadora de ensayos de estructuras. Se probaron marcos de acero de una crujía y un nivel en forma estática y seudodinámica. En esta última modalidad de prueba se emplearon registros sísmicos con diferente contenido de frecuencias; las variables en las pruebas seudodinámicas fueron el amortiguamiento viscoso de la estructura y la intensidad del sismo. Adicionalmente, se ensayaron marcos con contraventeo en Y-invertida y con dispositivos de disipación de energía. Durante 1993 se finalizará con el análisis de la información y la elaboración del informe técnico. Asimismo se pretende estudiar la respuesta de otros dispositivos de disipación de energía.



Ensaye de Dispositivo para Disipación de Energía Sísmica

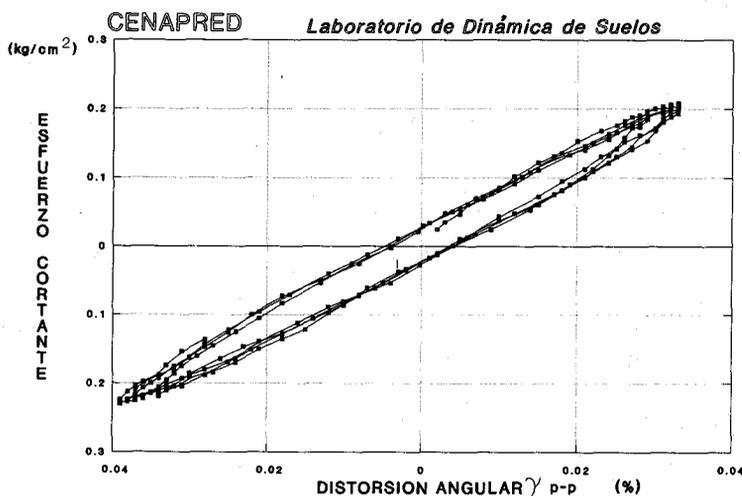
6. Licuación de arenas durante el sismo de Costa Rica del 22 de abril de 1991

Se reprodujo el fenómeno de licuación del material areno-limoso típico que se muestreó en la zona de mayor intensidad del sismo de Limón (Costa Rica). Se revisaron las condiciones de ensaye con las que se alcanza la licuación, empleando las cámaras triaxiales de columna resonante y la cíclica torsionante. Los resultados están incluidos en un informe técnico.

7. Deformaciones permanentes de la arcilla de la ciudad de México ante acciones dinámicas

Durante 1992 se continuó con el estudio que pretende obtener información experimental acerca de las variables significativas que determinan la magnitud de deformaciones permanentes que sufre la arcilla típica de la ciudad de México, como resultado de la acción de esfuerzos cíclicos equivalentes a los sísmicos. Durante 1993 se proseguirá con los ensayos y con la reducción de la información.

ENSAYE EN LA CAMARA TRIAXIAL CICLICA TORSIONANTE



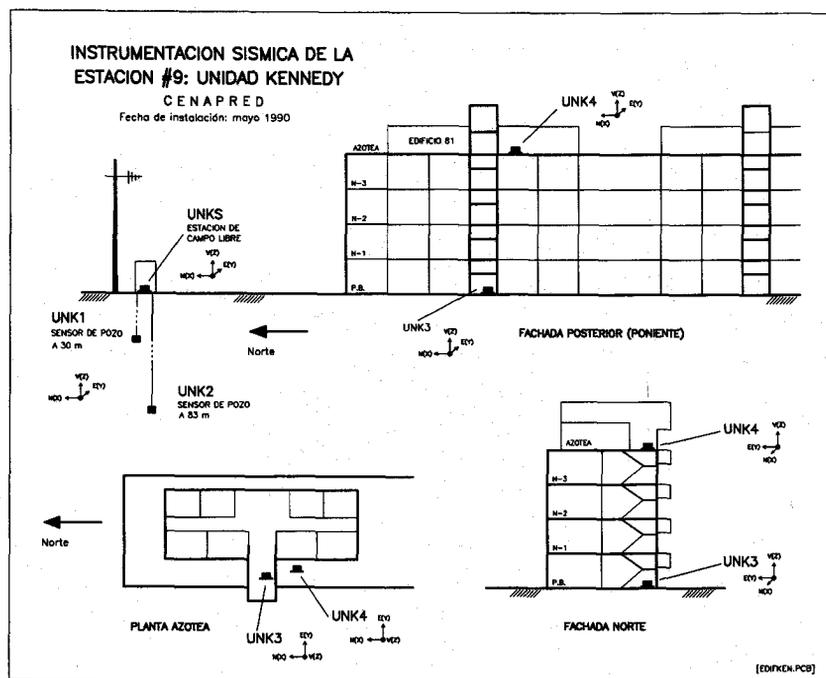
Curvas esfuerzo-deformación de una muestra reconstituida de arcilla de la cd. de México, consolidada anisotrópicamente y fallada con esfuerzo cíclico torsionante

ACTIVIDADES DEL AREA DE INSTRUMENTACION SISMICA

1. Red de Observación Sísmica

1992 fue el tercer año consecutivo de operación de la red sísmica del CENAPRED. Continuando con el programa establecido en 1991, se llevó a cabo la operación y mantenimiento de la red basado en una visita quincenal a las diez estaciones localizadas en el valle de México y una visita mensual a las cinco estaciones de la línea de atenuación en el trayecto México - Acapulco. Este esquema de operación resultó adecuado para el sistema, garantizando la continuidad y óptimo funcionamiento de los instrumentos. Las fallas de los equipos durante este año fueron mínimas y no provocaron una pérdida significativa de datos.

En cuanto a modificaciones y mejoras a la red, en 1992 se modificaron algunas estaciones con el fin de reducir los efectos térmicos adversos que provocaron desperfectos con anterioridad. Asimismo se iniciaron los trabajos para la construcción de una nueva base para la estación No. 12, en la colonia Roma, D.F. y



su interconexión con las estaciones No. 10 y 11 localizadas en el mismo parque para formar una subred de tres instrumentos en superficie y dos de pozo profundo.

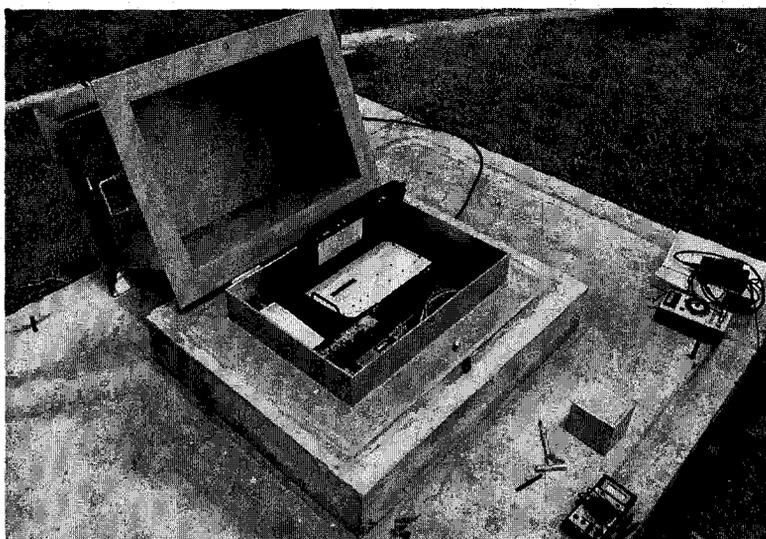
Con la participación de expertos del Japón, se instalaron en las estaciones de Acapulco y Cuernavaca una nueva versión de acondicionadores para telemetría vía línea telefónica. Mediante este sistema se pueden actualmente interrogar en forma remota estas estaciones, transferir los registros almacenados localmente hacia el CENAPRED y supervisar la operación de los instrumentos. Se contempla hacer modificaciones similares en 1993 a todas las estaciones de la red con el fin de hacer más versátil la operación del sistema y permitir el inmediato registro y evaluación de un temblor.

2. Procesamiento de Datos

Comparado con otros años, 1992 tuvo relativamente poca actividad sísmica en cuanto al número y magnitud de los temblores ocurridos. Sin embargo, la alta sensibilidad de los instrumentos (y los bajos umbrales de disparo), permitieron obtener un número bastante elevado de registros.

Durante 1992 se registraron, en al menos una estación, 14 temblores destacando el sismo del 7 de junio $M=4.9$, el cual fue captado por 14 aparatos. El total de registros a diciembre fue de 47 acelerogramas. De ellos la máxima aceleración fue de 20.26 cm/seg^2 en Acapulco correspondiente al temblor del 9 de enero con magnitud $M=4.7$.

La información completa recolectada durante 1992 ya procesada, se publicó en un informe anual y se encuentra disponible para quien lo solicite.



Acelerógrafo Digital de Estado Sólido

3. Base Nacional de Registros de Temblores Fuertes

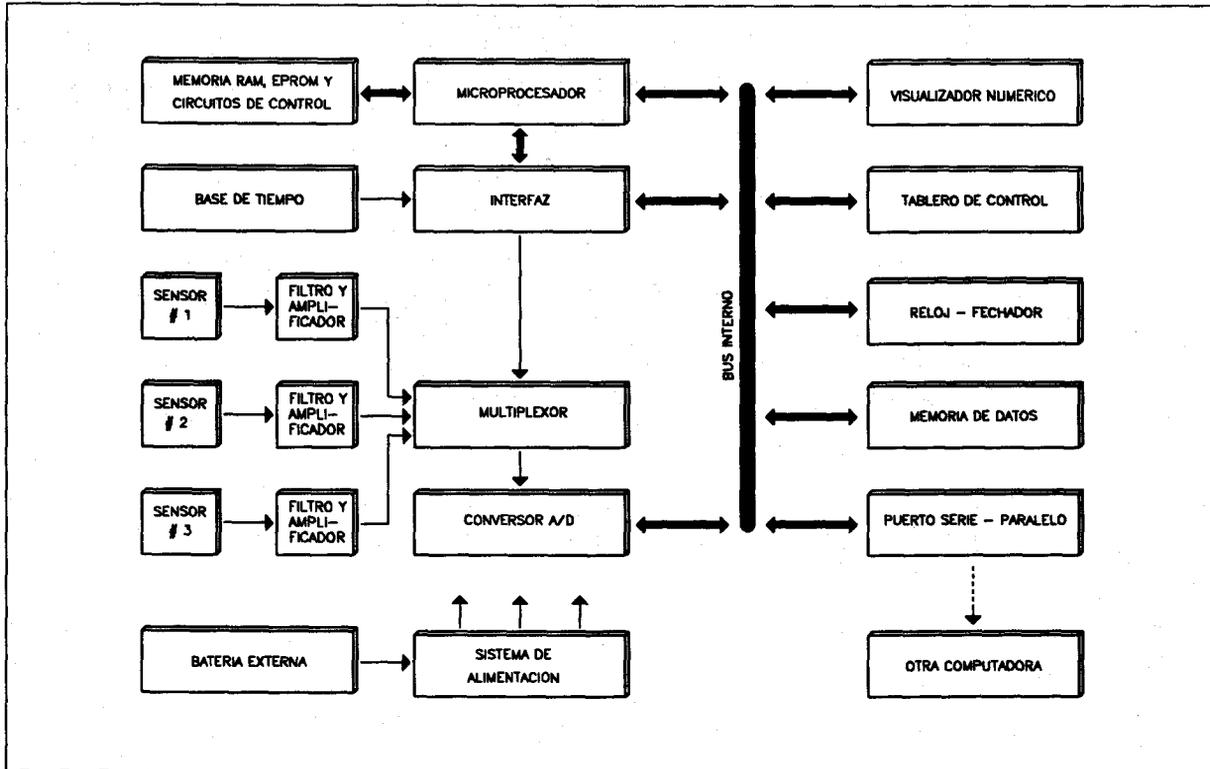
Durante 1992 se estableció un convenio con distintas instituciones de investigación para la creación de una base a nivel nacional con los datos acelerográficos que desde 1960 se han registrado en México. El sistema se estableció en tres partes:

- » Un catálogo detallado de estaciones e instrumentos instalados en México desde 1960.
- » Un catálogo de todos los acelerogramas registrados en el país desde 1960.
- » Una base de datos con los registros numéricos de toda la información disponible a la fecha y convertidos a un formato estándar.

Producto de un trabajo conjunto de las instituciones comprometidas, prácticamente se ha terminado el catálogo de la instrumentación para temblores fuertes el cual se publicará a principios de 1993. En él se describe a detalle la instrumentación de un total de 402 estaciones. Los paquetes de programas asociados para la captura y ordenación de la información se desarrollaron en el CENAPRED. Se inició asimismo la compilación de los datos para el catálogo de acelerogramas.

4. Desarrollo de Instrumentación

Se terminó el desarrollo del acelerógrafo digital de estado sólido iniciado el año anterior. Se diseñaron los programas necesarios para la recuperación y procesamiento de los datos y se amplió con nuevas funciones el sistema operativo del instrumento. Para darle mayor versatilidad, se diseñó una interfaz que permite enviar por telemetría los datos del acelerógrafo y supervisar su operación en forma remota. El nuevo instrumento se instaló en una estación permanente en los jardines del CENAPRED y se conectó mediante radio VHF al centro de registro, en donde una computadora dedicada monitorea en forma continua su operación.



ARQUITECTURA DEL ACELEROGRAFO ADIIC

5. Sistema de Estimación Temprana de Intensidades Sísmicas

Dado las características del suelo de la ciudad de México y el riesgo asociado de sufrir daños al ocurrir un temblor de importancia, se planteó la necesidad de contar con un sistema automático que permita estimar las intensidades sísmicas en distintos puntos de la ciudad, prácticamente en tiempo real. La estimación temprana de las intensidades sísmicas permitirá hacer una evaluación inmediata de la severidad de algún movimiento y sus posibles consecuencias en términos de daños y con base en ello, poner en operación en forma oportuna las distintas medidas de un plan de emergencia previamente elaborado por las autoridades correspondientes.

Se diseñó y propuso a las autoridades del DDF un sistema basado en tres estaciones remotas y un centro de recepción y procesamiento de datos. Un prototipo de la instrumentación de campo utilizando el acelerógrafo desarrollado y modificado para esta aplicación, está ya en operación y evaluación en el CENAPRED.

ACTIVIDADES DEL AREA DE RIESGOS HIDROMETEOROLOGICOS

1. Diagnósticos

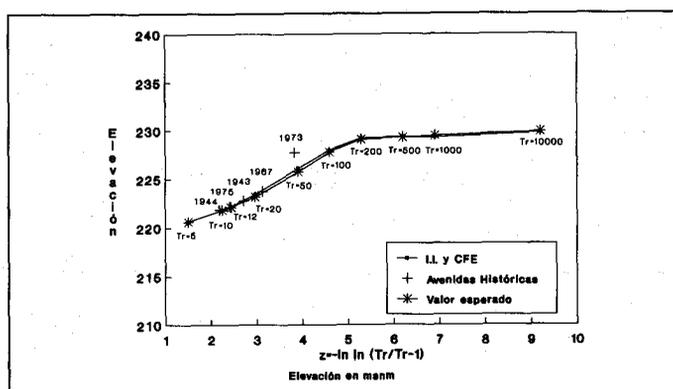
1.1 Diagnóstico sobre inundaciones ocurridas en México

Quedaron terminados los diagnósticos de 33 cuencas hidrológicas y se tiene un avance del 75% en los tres restantes. Los informes respectivos contienen una descripción general de las características hidrográficas y climatológicas de las cuencas, así como un análisis de las principales crecientes registradas.

2. Proyectos

2.1 Cálculo de avenidas de diseño para presas de gran capacidad de regulación

En presas con capacidad de regulación considerable se requiere definir toda la avenida -y no únicamente su pico- en términos estadísticos. El estudio desarrollado en 1992 permitió establecer algunas mejoras respecto a los métodos utilizados previamente y utilizarlas para calcular las avenidas de diseño correspondientes a San Juan Tetelcingo y Aguamilpa.



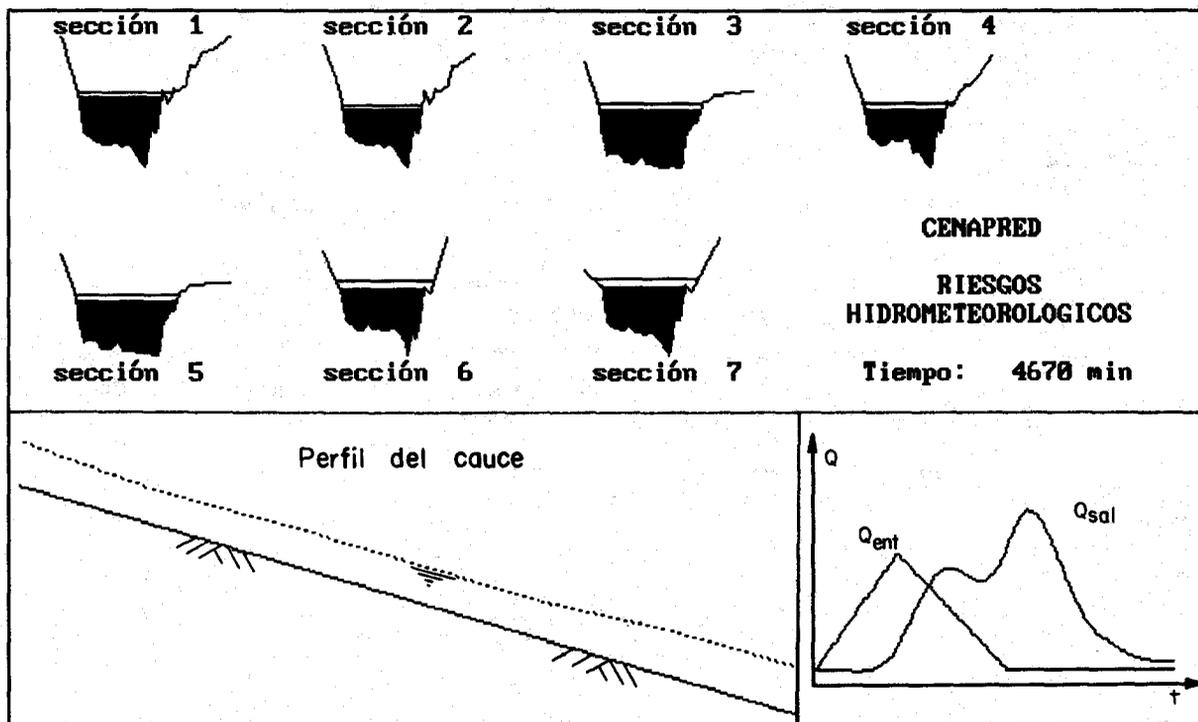
Extrapolación de elevaciones a periodos de retorno mayores de 100 años. Presa Aguamilpa

2.2 Desarrollo de un modelo para el pronóstico de avenidas a partir de datos de lluvia

El pronóstico oportuno y preciso es la base en la que se sustentan las medidas no estructurales para la mitigación de daños causados por las inundaciones. Por ese motivo se está desarrollando un programa de computadora flexible y fácil de utilizar, a base de módulos, que permita calibrar el o los modelos más adecuados a las características y a la información de cada cuenca que se estudie. Durante 1992 se mejoraron los modelos correspondientes al cálculo del hietograma de lluvia efectiva y se desarrolló una primera versión del modelo que simula el tránsito de avenidas por los cauces.

2.3 Desarrollo de un programa de cómputo que permite ajustar 7 funciones de distribución de probabilidad comunes en hidrología con los métodos de momentos y máxima verosimilitud.

El programa de cómputo ha sido utilizado por personal de Comisión Federal de Electricidad y del Departamento del Distrito Federal.



Resultados del Programa de Tránsito de Avenidas en Cauces

2.4 Regionalización de gastos máximos (segunda etapa)

Se obtuvieron expresiones analíticas para estimar el gasto máximo asociado a cualquier período de retorno, en función de características físicas e hidrológicas fáciles de medir, los resultados pueden aplicarse en cualquier cuenca de las regiones hidrológicas 7, 9 y 10. El informe correspondiente se piensa concluir en febrero de 1993.

2.5 Teoría de confiabilidad y aplicación al diseño de obras de desvío y de vertedores de presas pequeñas (segunda etapa)

Se terminó el segundo informe del proyecto, que contiene la aplicación de la teoría al diseño de vertedores de presas pequeñas.

3. Estudios exploratorios

Se realizaron algunos estudios con carácter exploratorio, cuya finalidad es mantener contacto con algunos aspectos que se presume podrían tener aplicación práctica en el mediano o largo plazo.

3.1 Relaciones entre coeficientes de escurrimiento y características de las cuencas

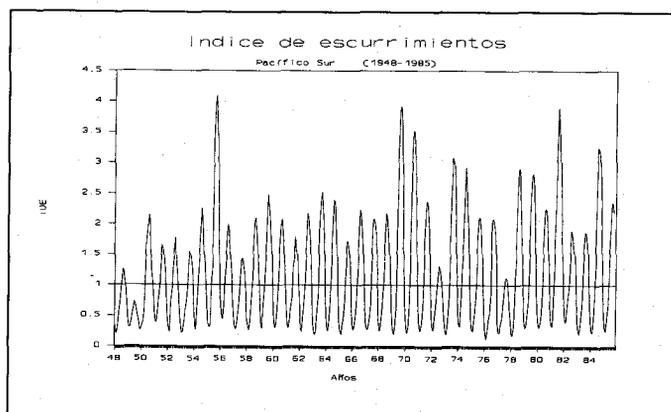
Debido a que no es posible aforar continuamente todas las corrientes de interés en la república es necesario capitalizar la información que obtienen diversos organismos en cuencas experimentales.

Durante 1992 se recopiló y organizó la información correspondiente a las siguientes cuencas:

- » Cuenca de Chamela en Jalisco
- » Cuenca de Tepexpan, al oriente de los lagos de Texcoco
- » Cuenca del río San Juan en Nuevo León
- » Cuenca de Chalco, Estado de México

3.2 Efectos producidos por las anomalías de las corrientes marinas en el clima

En diversos lugares se está estudiando la relación entre las anomalías en las corrientes marinas y el clima. Debido a la importancia potencial de estos conocimientos en el pronóstico climático a mediano plazo, se recopilaron y analizaron diversos artículos y se están elaborando series de tiempo que caracterizan los escurrimientos mensuales históricos de las principales regiones de la república, con objeto de analizar su posible correlación con anomalías en las corrientes marinas.



Serie de Tiempo para caracterizar los escurrimientos

3.3 Procedimientos para la operación de compuertas de vertedores

La operación adecuada de las compuertas de una presa implica la solución del conflicto entre descargar gastos excesivos, provocando inundaciones aguas abajo o retenerlos, poniendo en peligro la presa misma.

Durante 1992 se mantuvo contacto con el grupo del Instituto de Ingeniería de la UNAM que desarrolla una metodología que conduzca a procedimientos sistemáticos de operación que substituyan los métodos subjetivos que se utilizan actualmente.

4. Otras actividades

4.1 Colaboración con otras instituciones

Se mantiene contacto permanente con las áreas técnicas de la Comisión Nacional del Agua: se apoya al Instituto Mexicano de Tecnología del Agua en el planteamiento de algunos proyectos, se asesoró al Servicio Meteorológico Nacional en el uso de paquetería de programación para trazo de isoyetas y, desde septiembre de 1991, se participa en el Comité de Seguridad de Presas.

También se asesoró a la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica en el uso de paquetería de programación.

Se participa en el Comité del Decenio Nacional para la Prevención de Desastres Naturales.

ACTIVIDADES DEL AREA DE RIESGOS QUIMICOS

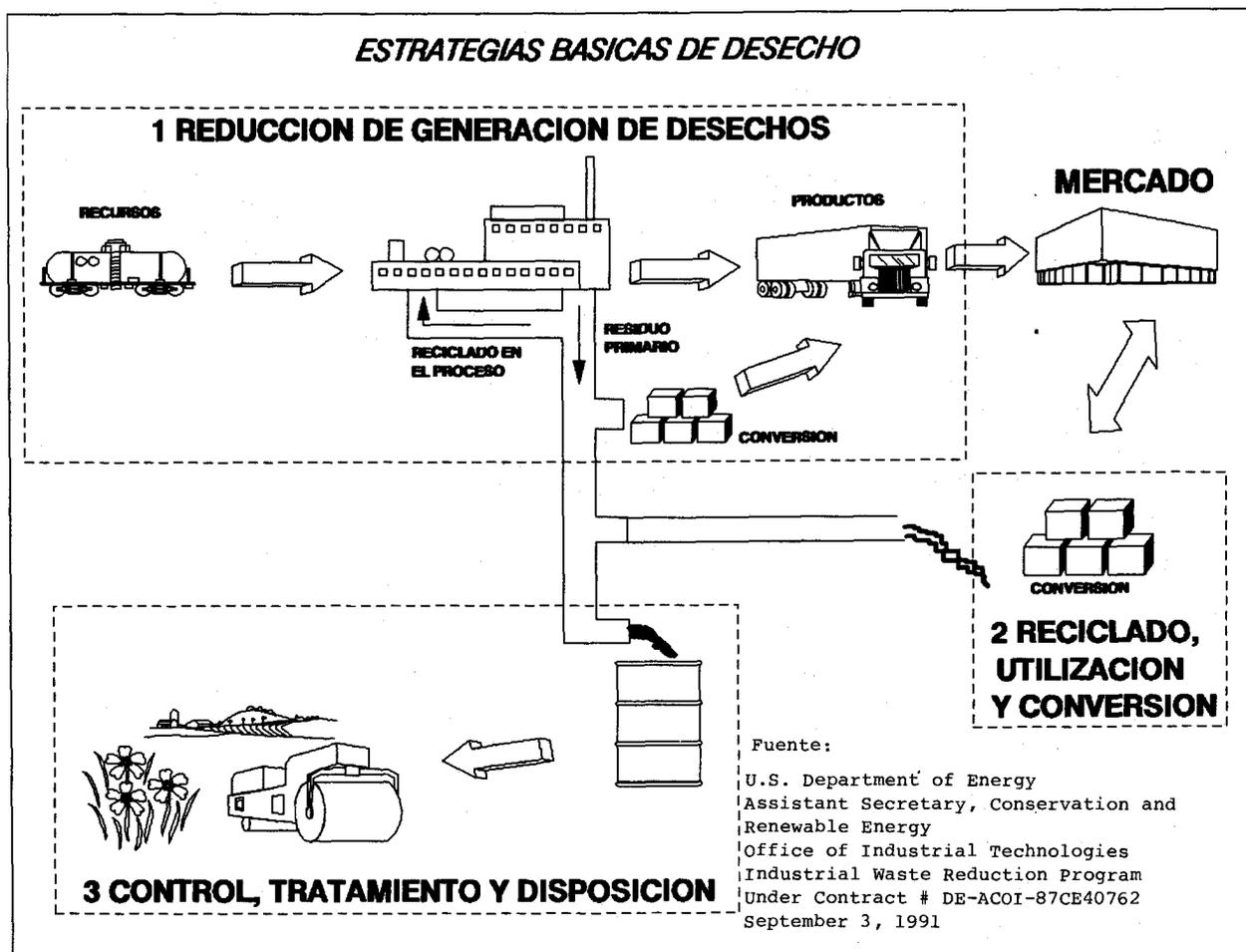
1. Apoyo a la elaboración de las Normas Técnicas Ecológicas.

Las leyes y reglamentos de varios países limitan la introducción de residuos químicos peligrosos a la biósfera y prohíben que los seres humanos se expongan a estas sustancias a través de las diferentes rutas: ingestión directa o indirecta de alimentos y bebidas contaminadas, contacto físico e inhalación de polvos o vapores contaminados. El cumplimiento de estas leyes y la disposición adecuada de los residuos resultan costosas, sin embargo son necesarios para la preservación del ambiente y de la salud.

Se colaboró con la Dirección de Normas de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, SEDUE (actualmente Secretaría de Desarrollo Social, SEDESOL), dando apoyo de carácter técnico al Programa sobre Prevención y Control de la Contaminación por Residuos Peligrosos, específicamente en la emisión de Normas Técnicas Ecológicas (NTE), para el manejo, disposición, transporte e identificación de dichas sustancias.

- A. Actualización de la NTE-CRP-001/88, que establece los criterios para la determinación de residuos peligrosos y el listado de los mismos. Se participó desde la recopilación del material de apoyo científico hasta las reuniones inter-secretariales.
- B. Actualización del listado de actividades altamente riesgosas relacionadas con aquellas en que se manejan sustancias inflamables y explosivas. Esta norma se publicó el 5 de mayo de 1992 en el Diario Oficial de la Federación.
- C. Revisión de la prueba de extracción para residuos peligrosos. Se participó desde la recopilación del material de apoyo científico hasta las reuniones inter-secretariales.

Se revisó el proyecto de Norma para el transporte terrestre de sustancias peligrosas diseñado por la Secretaría de Comunicaciones y Transporte.



2. Transporte, Destino y Toxicidad de Constituyentes que hacen peligroso a un residuo

La información que se recopiló para apoyar la emisión de la Norma Técnica Ecológica que establece el listado de residuos peligrosos y las características de peligrosidad de los mismos, se ha reunido en un solo documento publicado por el CENAPRED en Octubre de 1992.

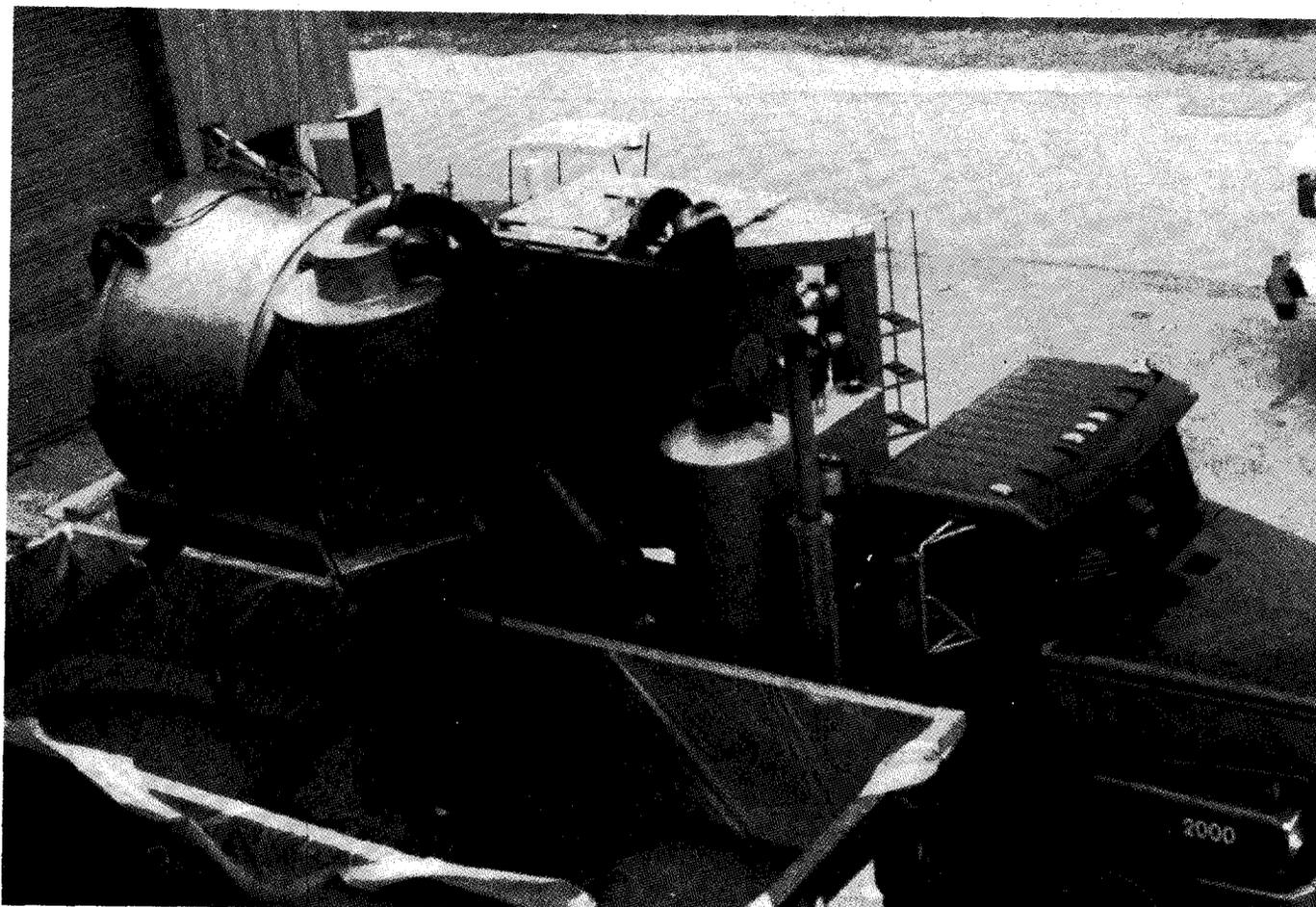
Para su realización, se consideró el material proporcionado por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (USEPA) y por el Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud (ECO) perteneciente a la Organización Panamericana de la Salud (OPS) de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

3. Minimización de residuos, una estrategia clave en el manejo de residuos peligrosos.

La minimización de residuos, es una estrategia muy importante dentro del manejo de los residuos peligrosos en los países desarrollados y se refiere a cualquier reducción de la fuente, reciclamiento o tratamiento que disminuya el volumen y/o la toxicidad del residuo peligroso.

Se han iniciado investigaciones relacionadas con los procesos físicos, químicos, biológicos y térmicos que se pueden aplicar en la recuperación o estabilización de los residuos peligrosos y con su manejo y disposición. Estas son:

- A. Tecnologías basadas en tratamientos fisicoquímicos para estabilización de residuos peligrosos.
- B. Tecnologías para el tratamiento de residuos peligrosos mediante procesos de estabilización/solidificación.
- C. Tecnologías para recuperación y lavado de suelos que se han contaminado por residuos peligrosos.
- D. Tecnologías basadas en tratamientos biológicos para estabilización de residuos peligrosos.
- E. Técnicas de manejo y disposición de sustancias peligrosas



4. Enlace con otras instituciones.

Se han desarrollado actividades conjuntas principalmente con el Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud (ECO) Metepec, Edo. de México, perteneciente a la Organización Panamericana de la Salud (OPS) de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Además del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS) IIMA, Perú, perteneciente a la Organización Panamericana de la Salud (OPS) de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

PUBLICACIONES

Area de Riesgos Hidrometeorológicos

RH/01/92 Salas M. A. y R. Domínguez, "Desarrollo de un modelo para predicción de avenidas a partir de datos de lluvia" (Primer informe parcial), enero 1992.

RH/02/92 Jiménez M., "Diagnóstico sobre inundaciones ocurridas en las principales cuencas de la República Mexicana" (Regiones Hidrológicas no. 24 media, 24 baja y 25), enero 1992.

RH/03/92 Jiménez M. y R. Domínguez, "Teoría de confiabilidad aplicada al diseño de vertedores de presas pequeñas", febrero 1992.

RH/04/92 Vázquez T. y R. Domínguez, "Cálculo de avenidas de diseño en presas con gran capacidad de regulación", febrero 1992.

RH/05/92 Jiménez M., "Manual de operación del programa AX.EXE" (Ajuste de funciones de distribución de probabilidad), mayo 1992.

RH/06/92 Jiménez M., "Diagnóstico sobre inundaciones ocurridas en las principales cuencas de la República Mexicana" (Regiones Hidrológicas no. 19, 20, 21 y 22), junio 1992.

RH/07/92 Salas M. A., "Diagnóstico sobre inundaciones ocurridas en las principales cuencas de la República Mexicana" (Regiones Hidrológicas no. 26 y 27), noviembre 1992.

RH/08/92 Jiménez M. y R. Domínguez, "Determinación de coeficientes de escurrimiento a partir de las características de las cuencas", noviembre 1992.

RH/09/92 Vázquez T. y R. Domínguez, "Método sistemático para el cálculo de la forma de las avenidas de diseño en presas con gran capacidad de regulación", diciembre 1992.

Area de Instrumentación Sísmica

IS/01/92 López B., R. Quaas y S. Medina, "Registros acelerográficos obtenidos durante 1990 por la red de observación sísmica del CENAPRED", febrero 1992.

IS/02/92 López B., R. Quaas y S. Medina, "Registros acelerográficos obtenidos durante 1991 por la red de observación sísmica del CENAPRED", febrero 1992.

IS/03/93 Guevara E., R. Quaas y R. González, "Prueba de polaridad en acelerógrafos SMAC-MD", diciembre 1992.

IS/04/92 Quaas R., E. Guevara y R. González, "El acelerógrafo digital ADIIC desarrollado en el CENAPRED", diciembre 1992.

IS/05/92 González R., E. Guevara y R. Quaas, "Sistema de telemetría digital para monitoreo remoto del acelerógrafo ADIIC", diciembre 1992.

Area de Riesgos Geológicos

RG/01/92 Gutiérrez C., S. Miller, "Isosistas del sismo del 15 de enero de 1931, (Ms=8.0), Oaxaca, México", enero 1992.

RG/02/92 Gutiérrez C., E. Nava, S. Shri, W. Vargas, F. J. Hernández, W. Taylor, "Análisis de efectos de sitio en el área de Puerto Limón, Costa Rica, usando sismogramas digitales", febrero 1992.

RG/03/92 De la Cruz-Reyna S., E. Ramos y G. Juárez, "Manual operativo del mapa de escenarios de riesgo par el volcán de fuego, de Colima", abril 1992.

RG/04/92 De la Cruz-Reyna S., E. Ramos y G. Juárez, "Manual operativo del mapa de escenarios de riesgo para el volcán Tacaná", junio 1992.

RG/05/92 De la Cruz-Reyna S., E. Ramos y G. Juárez, "Manual operativo del mapa de escenarios de riesgo para el volcán Ceboruco", septiembre 1992.

RG/06/92 De la Cruz-Reyna S., E. Ramos y G. Juárez, "Manual operativo del mapa de escenarios de riesgo para el volcán Popocatepetl", diciembre 1992.

Area de Ensayes Sísmicos

ES/01/92 Mendoza M., A. Echavarría y L. Domínguez, "Aspectos geotécnicos del sismo de Talamanca, Costa Rica, ocurrido el 22 de abril de 1991", marzo 1992.

ES/02/92 Sánchez T., L. Flores, S. M. Alcocer, R. Meli, "Respuesta sísmica de muros de mampostería confinada con diferentes tipos de refuerzo horizontal", marzo 1992.

Area de Riesgos Químicos

RQ/01/92 Arcos M. E., J. Becerril, M. Espíndola, G. Fernández y M. E. Navarrete, "Transporte, destino y toxicidad de constituyentes que hacen peligroso a un residuo", octubre 1992.

Informes Especiales

IE/01/92 Alcocer S. M., G. Fernández y F. León, " Comportamiento de las construcciones y de las redes de agua potable y alcantarillado, durante las explosiones del 22 y 23 de abril de 1992 en Guadalajara, Jalisco", junio 1992.

IE/02/92 Mendoza J. J., E. Ovando, "Deslizamiento en una ladera en la población de Ebano, San Luis Potosí. Informe de la inspección del sitio", octubre 1992.

IE/03/92 Autores varios, Trabajos publicados en eventos académicos, Area de Riesgos Hidrometeorológicos, 1992.

ACTIVIDADES DE APOYO TECNICO AL SISTEMA NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

Evaluación del comportamiento de las construcciones y de las redes de agua potable y alcantarillado, durante las explosiones del 22 y 23 de abril de 1992 en Guadalajara, Jalisco. Abril

Sergio M. Alcocer, Georgina Fernández, Fermín León.

Inspección, estudio y dictamen de las condiciones de riesgo que se presentaron en el poblado de Ixcotla de Molango, Estado de Hidalgo, debido a deslizamientos del terreno natural de las laderas en que se localiza este poblado. Se recomendaron medidas de protección a la población. Alonso Echavarría Luna. Mayo

Inspección y dictamen de las causas que originaron el colapso de una mina en el poblado de Capilintla, Taxco, Gro., indicando las medidas inmediatas de protección y recomendando los estudios necesarios para prevenir problemas a futuro. Alonso Echavarría Luna. Mayo

Inspección, dictamen y recomendaciones de recimentación en las instalaciones de la asociación de residentes del Huizachal, D.F. El origen de este problema reside en la existencia de cavernas y la acción erosiva de escurrimientos e infiltraciones del agua de lluvia. Alonso Echavarría Luna. Mayo

Inspección y estudio de las condiciones de estabilidad de la torre de transmisiones del canal 7 de televisión, ubicada en la calle de General Prim No. 13 en el centro de la Ciudad de México. Alonso Echavarría Luna. Agosto

Inspección y estudio de las condiciones de riesgo en edificios de una unidad habitacional, construidos sobre cavernas. Estos se encuentran localizados en la colonia Acapantzingo Cuernavaca, Estado de Morelos. Alonso Echavarría Luna. Septiembre

Deslizamiento en una ladera en la población de Ebano, S.L.P.. Informe de la inspección del sitio. Octubre
Manuel J. Mendoza

Inspección, estudio y dictamen de las condiciones de riesgo que se presentaron por los deslizamientos de tierra generados en las laderas naturales del barrio El Calvario, municipio de Meztlán, Estado de Hidalgo. Se recomendaron nuevamente las medidas de protección al igual que en el mes de mayo. Alonso Echavarría Luna. Diciembre.

EVENTOS ACADEMICOS

A) CONFERENCIAS Y EVENTOS ACADEMICOS EN EL CENAPRED

Febrero 20-21. TALLER NACIONAL "Presente y futuro de la investigación experimental en estructuras en México, Japón y Estados Unidos. Evaluación de resultados de ensayos en estructuras de mampostería". Organizado por el CENAPRED y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

Marzo 19. Conferencia: "Procedimiento Japonés para pruebas en concreto". Prof. Kumahara

Mayo 18-21. SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE PREVENCIÓN DE DESASTRES SISMICOS. Organizado por el CENAPRED, la Agencia de Cooperación Internacional del Japón y el Centro para el Desarrollo Regional de la Organización de las Naciones Unidas.

Julio 7. Conferencia: "El empleo de fibras de carbón y contravientos en forma de Y como alternativas para rehabilitar sísmicamente estructuras existentes". Ponente: Prof. Hideo Katsumata, experto de largo plazo en el CENAPRED.

Julio 9. Conferencia: "Método sísmico preliminar simplificado para marcos de concreto reforzado: el método de la densidad de vigas". Ponente: Prof. Hideo Katsumata, experto de largo plazo en el CENAPRED.

Julio 9. Conferencia: "Preliminary report on the Landers Earthquake and the Big Bear Earthquake, California, on June 28, 1992". Ponente: Dr. Hiroshi Kawase, experto de largo plazo en el CENAPRED.

Julio 10. Seminario "Resultados geológicos y sismológicos del estudio del valle de México". Ponente: Ing. Federico Mooser

Agosto 3. "Taller para un anteproyecto de programa interno". Conferencia: Riesgos químicos. Ponente: Dra. Georgina Fernández

Agosto 17 y 18. Organización del "Taller de capacitación en el manejo de bases de datos de salud ambiental y sustancias químicas en casos de emergencia" Ponente: Dr. Diego Gonzalez Machín. Organizado por el Centro de Ecología Humana y Salud perteneciente a la Organización Panamericana de la Salud (OPS) de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el CENAPRED.

Noviembre 13. Conferencia: "Detección y análisis de riesgos industriales" impartida en el curso denominado "La industria en la Protección Civil" organizado por el

CENAPRED y el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla. Ponente: Dra. Georgina Fernández V.

B) PUBLICACIONES Y ACTIVIDADES ACADEMICAS EXTERNAS DEL PERSONAL DURANTE 1992

Meli Roberto, "Seismic Design of Reinforced Concrete Buildings. The Practice in Mexico". Memorias del Seminario Internacional de Sismología e Ingeniería Sísmica, México, abril 1992.

Meli Roberto, "Code Prescribed Seismic Actions and Performance of Buildings". Proc. Tenth World Conference in Earthquake Engineering, Madrid, España, 19-24 julio 1992.

Conferencia: "Las prácticas de diseño y construcción y la investigación en estructuras de mampostería en México". Taller Nacional. CENAPRED-JICA, México, febrero 20-21, 1992.
Ponente: Dr. Roberto Meli

Conferencia: "Perspectivas de Investigación en el Marco del Decenio Internacional de Reducción de Desastres Naturales". Seminario sobre Desastres, Sociedad y Protección Civil. Coordinación de Humanidades UNAM, México, febrero 26-28, 1992.
Ponente: Dr. Roberto Meli

Conferencia sobre Diseño Sísmico de Estructuras de Mampostería. Semana de la Ingeniería Civil en el Colegio de Ingenieros Civiles y Arquitectos de Costa Rica. San José, Costa Rica, abril 1992.
Ponente: Dr. Roberto Meli

Conferencia sobre Investigación para la Prevención de Desastres. Investigaciones sobre reducción de desastres sísmicos. Universidad de Colima. Mayo 1992.
Ponente: Dr. Roberto Meli

Conferencia: "La Práctica del Diseño Sísmico de Estructuras de Concreto". Simposio Internacional Sobre Prevención de Desastres Sísmicos. CENAPRED, México, mayo 1992.
Ponente: Dr. Roberto Meli

Curso Internacional de Ingeniería Sísmica. Coordinador del Módulo sobre Diseño Sísmico de Edificios.
Temas: Estructuración de Edificios y Diseño de Edificios de Concreto.
División de Educación Continua de la Facultad de Ingeniería, UNAM. México, julio 1992.
Roberto Meli

Curso para Preparación de Directores Responsables de Obra.

Tema: Diseño Sísmico de Estructuras de Concreto

Facultad de Arquitectura, UNAM, julio 1992.

Roberto Meli

Curso de Ingeniería Sísmica en la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería, UNAM.

Roberto Meli

Ponencia: "Relación entre acciones sísmicas de diseño y comportamiento observado de los edificios", Décimo Congreso Mundial de Ingeniería Sísmica. Madrid, España, julio 1992.

Roberto Meli

Ponencia: "Interrelación de problemas estructurales y geotécnicos en el diseño sísmico". Simposio Internacional sobre el Comportamiento de Cimentaciones bajo cargas sísmicas". México, agosto 1992.

Roberto Meli

Conferencia Magistral: "La Investigación en Ingeniería Civil en México". Quinta Reunión de Investigadores del Estado de Chihuahua. Cd. Juárez, Chih., septiembre 1992.

Roberto Meli

Taller sobre Visión 2000. "Los Reglamentos de Diseño Sísmico del Futuro". Sociedad de Ingenieros Estructurales de California. Ixtapa-Zihuatanejo, Gro., septiembre 1992.

Roberto Meli

Ponencia: "El Programa Nacional para el Decenio Internacional de Reducción de Desastres Naturales". Convention of the Structural Engineers of California. Ixtapa-Zihuatanejo, Gro., octubre 1992.

Roberto Meli

Conferencias: "El diseño sísmico de edificios de concreto" y "La práctica de diseño de estructuras de mampostería en México". Convención Anual del Instituto Americano del Concreto (ACI). San Juan, Puerto Rico, octubre 1992.

Roberto Meli

Ponencia: "Criterios de diseño sísmico en monumentos", Curso Análisis de la problemática urbana y monumental en el Centro Histórico. División de Educación Continua Facultad de Arquitectura, UNAM. Noviembre 1992.

Roberto Meli

International Research and Training Seminar on Regional Development Planning for Disaster Mitigation. Tokyo, Japan. Conferencia: "Role for Training and

Education for a Comprehensive Earthquake Disaster Management System".
Diciembre 1992.

Roberto Meli

IDNDR International Symposium on Disaster Reduction Technology
"Earthquake-resistant design of buildings. The Mexican Practice". Tokyo, Japan,
diciembre 1992.

Roberto Meli

Ponencia: "Seismic Microzonation Vulnerability and Rehabilitation in Mexico
City". Memorias de IDNDR International Symposium on Earthquake Disaster
Reduction Technology. Tsukuba, Japan, diciembre 1992.

Roberto Meli

Jiménez M., Domínguez R. y Sánchez J. L., "Aplicación de la Teoría de
Confiableidad al diseño de obras de desvío", XV Congreso Latinoamericano de
Hidráulica, Cartagena, Colombia, 1992.

Vázquez Ma. T. y Domínguez R., "Desarrollo y validación de un procedimiento
sistemático para definir la forma de la avenida de diseño para vertedores de presas
grandes", XII Congreso Nacional de Hidráulica, Puerto Vallarta, México, 1992.

Bouvier Ch., Fuentes G. E. y Domínguez R., "Modelación de las avenidas de la
cuenca de San Marcos", XII Congreso Nacional de Hidráulica, Puerto Vallarta,
México, 1992.

Domínguez R. y Mendoza R., "Determinación de políticas de operación óptima
para el vaso de la presa Aguamilpa", XII Congreso Nacional de Hidráulica, Puerto
Vallarta, México, 1992.

Domínguez R., "Las inundaciones en México. Algunos temas de estudio",
Seminario Sociedad y Desastres Naturales, México, 1992.

Domínguez R. y Jiménez M., "El sistema principal de drenaje del valle de México",
III Curso Internacional sobre Inundaciones y Redes de Drenaje Urbano,
Barcelona, España, 1992.

Tipacamú G., Gómez F. y Domínguez R., "Determinación de factores de reducción
por área para el cálculo de la precipitación media de una tormenta de diseño.
Aplicación a dos cuencas del río Grijalva", XII Congreso Nacional de Hidráulica,
Puerto Vallarta, México, 1992.

Salas M. A. y Jiménez M., "Comparación entre un método hidrológico y uno
hidráulico, para el tránsito de avenidas en cauces", XII Congreso Nacional de
Hidráulica, Puerto Vallarta, México, 1992.

Asistente a la Conferencia Anual del Instituto para la Investigación en Ingeniería Sísmica (EERI), San Francisco, California.

Sergio M. Alcocer, Hideo Katsumata

Organización, participación y edición de las memorias del Taller Nacional "Presente y futuro de la investigación experimental en estructuras en México, Japón y Estados Unidos. Evaluación de resultados de ensayos en estructuras de mampostería", CENAPRED, México.

Sergio M. Alcocer

Conferencia: Daños en Mampostería. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México.

Sergio M. Alcocer

Organización, participación y edición de las memorias del Simposio Internacional Sobre Prevención de Desastres Sísmicos, CENAPRED, México.

Sergio M. Alcocer

Entrevista en radio XEB: "Investigaciones sobre vivienda de bajo costo en el CENAPRED", México.

Sergio M. Alcocer, Mitsuo Yoshida, Koji Yoshimura

XVIII Curso Internacional de Ingeniería Sísmica. División de Educación Continua, Facultad de Ingeniería, UNAM.

Sergio M. Alcocer, Manuel J. Mendoza

Panelista en la Reunión del Comité Internacional Sobre el Comportamiento de Cimentaciones bajo Cargas Sísmicas y su Influencia en Reglamentos de Construcción

Manuel J. Mendoza

Panelista en el Simposio Internacional 35 Aniversario de la Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos, para la presentación del Volumen Marsal.

Manuel J. Mendoza

Alcocer, S.M., "Design of earthquake-resistant r/c beam-column joints rehabilitated using jacketing," Memorias del Simposio Internacional Sobre Prevención de Desastres Sísmicos, CENAPRED, México.

Alcocer, S.M., "Rehabilitation of RC frame connections using jacketing," 10a Conferencia Mundial de Ingeniería Sísmica, Madrid, España

Ishibashi, K., Meli R., Alcocer, S.M., León F., y Sánchez, T., "Experimental study on earthquake resistant design of confined masonry structures," 10a Conferencia Mundial de Ingeniería Sísmica, Madrid, España

Curso: "Tratamiento de aguas residuales, municipales industriales y reusos", impartido por la División de Educación Continua de la Facultad de Ingeniería, Palacio de Minería, del 23 al 28 de marzo de 1992. Georgina Fernández Villagómez.

Conferencia: "Metodologías de evaluación de riesgos químicos", Tercer Seminario de actualización ambiental, organizado por el grupo Cydsa, 3 de abril, Monterrey, Nuevo León.

Georgina Fernández y Josefina Becerril.

Eighteenth Annual Risk Reduction Engineering Laboratory Research Symposium, Cincinnati, OH.

Georgina Fernández Villagómez

XXIII Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, La Habana, Cuba. Ma. Esther Arcos, Georgina Fernández, Josefina Becerril y Pilar Tello.

IV Reunión Interamericana de Escuelas de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, La Habana, Cuba. Noviembre, 1992.

Georgina Fernández y Josefina Becerril.

Taller "Evaluación y control de riesgos para la salud humana por exposición a sustancias tóxicas", La Habana, Cuba. Noviembre, 1992.

Josefina Becerril y Georgina Fernández.

VIII Congreso Nacional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. "Acciones para un ambiente limpio". Cocoyoc, Mor. Septiembre 1992.

Georgina Fernández y Josefina Becerril.

Conferencia: "Propuesta metodológica para el tratamiento y disposición de residuos peligrosos", XXVIII Congreso Mexicano de Química Pura y Aplicada, Puerto Vallarta, Jal. Noviembre 1992.

Josefina Becerril Albarrán y Georgina Fernández Villagómez.

IX Reunión de Enseñanza de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, Cocoyoc, Morelos. Septiembre, 1992.

Georgina Fernández y Josefina Becerril

Conferencia: "Desechos peligrosos: procesos de tratamiento". Reunión Anual del Programa Universitario de Medio Ambiente del 21 al 24 de octubre de 1992. Ciudad Universitaria, México D.F. Georgina Fernández Villagómez.

Conferencia: "Minimización de riesgos químicos". Instituto Tecnológico de Puebla. Diciembre 4, 1992.

Georgina Fernández Villagómez.

Conferencia: Procesos de tratamientos de residuos peligrosos".
Instituto Tecnológico de Puebla. Diciembre 5, 1992.
Georgina Fernández Villagómez.

Primer seminario internacional sobre colectores de polvo. America's Leading Fabric Filter Consultants, Albany International, división tejidos industriales. México D. F., Abril, 1992.
Georgina Fernández Villagómez.

Ordaz M. y Singh S. K., "Source spectra and spectral attenuation of seismic waves from Mexican earthquakes, and evidence of amplification in the hill zone of Mexico City", Bulletin of the Seismological Society of America 82, 124-138, 1992.

Singh, S K, Ordaz, M y Castro, R, "Mismatch between teleseismic and strong-motion source spectra", Bulletin of the Seismological Society of America 82, 1497-1502, 1992.

Ordaz, M, Rosenblueth, E y Reinoso, E, "Future ground motions in Mexico City", aceptado para publicación en Tectonophysics.

Singh, S K y Ordaz, M, "Strong-motion seismology in Mexico", aceptado para publicación en Tectonophysics.

Ordaz, M and Faccioli, E, "A study of nonlinear soil response in the Valley of Mexico", sometido para publicación en Earthquake Engineering and Structural Dynamics.

Singh, S K and Ordaz, M. "La medida de los temblores", en "Las Ciencias de la Tierra Sólida, Hoy", UNAM y Fondo de Cultura Económica, 1992.

Ordaz, M, Santoyo, MA, Singh, SK y Quaas, R, "Preliminary analysis of bore-hole recordings obtained during the May 31, 1990 earthquake ($M_s=5.9$) in Mexico City", Proceedings of the Workshop on Earthquake Engineering, Universidad Católica de Chile, Santiago, Junio 11-13, 1991. También en Proceedings of the International Workshop on Effects of Surface Geology on seismic motion, Odawara, Japón, Marzo 1992.

Ordaz, M, Meli, R, Montoya-Dulché, C, Sánchez, L y Pérez-Rocha, L E, "Data base for risk assessment in Mexico City", Proceedings of the International Symposium on Earthquake Disaster Prevention, México, Mayo 18-21, 1992.

Zúniga, F., C. Gutiérrez, E. Nava, J. Lermo, M. Rodríguez y R. Coyoli, "Aftershocks of the San Marcos earthquake of april 25, 1989 ($M_s=6.9$) and its implications for the Acapulco-San Marcos seismic potencial", aceptado para publicación en PAGEOPH.

Gutiérrez, C. y S. K. Singh, "A site effects study in Acapulco, Guerrero, México: comparison of results from strong ground motion and microtremor data", *Bulletin of the Seismological Society of America* 82, 642-659, 1992.

Gutiérrez, C y S. Miller. "Isosistas del sismo del 15 de enero de 1931, (M=8.0) Oaxaca, México", informe interno, Centro Nacional de Prevención de Desastres, 1992.

Gutiérrez, C., E. Nava, S.K. Singh, W. Vargas, F.J. Hernández y W. Taylor. "Análisis de efectos de sitio en el área de Puerto Limón, Costa Rica, usando sismogramas digitales", reporte interno, Centro Nacional de Prevención de Desastres, 1992.

Gutiérrez, C y S. K. Singh. "A site effects study in Acapulco, Guerrero, Mexico: Comparison of results from strong ground motion and microtremor data", *Proceedings of the International Workshop on Effects of Surface Geology on seismic motion*, Odawara, Japón, Marzo 1992.

Kawase, H., C. Gutiérrez, S.K. Singh, J. Lermo, E. Nava, F.J. Sánchez-Sesma, K. Irikura, T. Iwata, M. Horike, T. Kagawa, K. Seo, y T. Samano. "Array measurements of microtremors in Mexico City to detect underground structures", *Proceedings of the International Symposium on Earthquake Disaster Prevention*, México, 1992.

De la Cruz-Reyna, S. y E. Ramos. "Volcanes". Centro Nacional de Prevención de Desastres, México, 1992.

De la Cruz-Reyna, S., E. Ramos Jiménez y G. Juárez. "Manual Operativo del Mapa de Escenarios de Riesgo para el Volcán del Fuego, de Colima", reporte interno, Centro Nacional de Prevención de Desastres, 1992.

De la Cruz-Reyna, S., E. Ramos, y G. Juárez. "Manual Operativo del Mapa de Escenarios de Riesgo para el Volcán Tacaná", reporte interno, Centro Nacional de Prevención de Desastres, 1992.

Ramos, E., Juárez, G. y De la Cruz-Reyna, S. "Mapa computarizado de riesgo volcánico para el volcán Tacaná". Sometido para publicación al Consejo Estatal de Fomento a la Investigación y Difusión de la Cultura, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México, 1992.

Ramos, E. G. Juárez, y S. De la Cruz-Reyna. "Elaboración computarizada del mapa de riesgo del Popocatepetl". Tercera Reunión Nacional "Volcán de Colima", Segunda Reunión Internacional de Vulcanología. Colima, Col. México, 1992.

De la Cruz-Reyna, S, E. Ramos, y G. Juárez. "Determinación automatizada del riesgo volcánico en el Volcán de Colima en función de bases de datos topográficos digitales". Tercera Reunión Nacional "Volcán de Colima", Segunda Reunión Internacional de Vulcanología. Colima, Col. México, 1992.

Juárez, G. E. Ramos, y S. De la Cruz-Reyna. "Algoritmos para la generación de mapas de riesgo computarizados: aplicaciones al Volcán Ceboruco (Nayarit, México)". Tercera Reunión Nacional "Volcán de Colima", Segunda Reunión Internacional de Vulcanología. Colima, Col. México, 1992.

Ramos, E., Juárez, G. and De la Cruz-Reyna, S. "Mapa computarizado de riesgo volcánico para el Volcán Tacaná". Primer Taller Internacional sobre el Volcán Chichón. 10 años después. San Cristóbal de las Casas, Chiapas, 1992.

Ramos, E., S. De la Cruz-Reyna and G. Juárez. "Mapa computarizado de escenarios de riesgo para el volcán Tacaná". Unión Geofísica Mexicana, Puerto Vallarta, Jal., México, 1992.

De la Cruz-Reyna, S., E. Ramos and G. Juárez. "Mapas de escenarios de riesgo para los volcanes Fuego de Colima y Ceboruco". Unión Geofísica Mexicana, Puerto Vallarta, Jal., México, 1992.

Understanding Earthquakes and Mitigating their Effects.
U.S. Department of the Interior, Geological Survey, National Earthquake Information Center.
Golden, Colorado
20 de abril al 7 de mayo de 1992
Bertha López y Enrique Guevara

Curso: Strong Motion Seismograph and Seismic Instrumentation
Akashi Seiskusho LTD, JICA
Tokyo, Japan
15 septiembre al 27 de octubre de 1992
Enrique Guevara y Ricardo González

Tercera Reunión Nacional de CD-ROM
Difusión Científica CD-ROM, S.A.
México, D. F.
noviembre 4-5 de 1992
Bertha López y Salvador Medina

Octava Conferencia Internacional. Las computadoras en las instituciones de educación y de investigación
UNAM, UNISYS, DGSCA
Ponencia: Diseño de una base de datos acelerográfica a nivel nacional
México, D.F.

10-12 noviembre 1992.

Salvador Medina , Roberto Quaas y Bertha López

VI Congreso Nacional de Instrumentación
Ponencia: Acelerógrafo digital de estado sólido
Jalapa, Ver.
Octubre 1992
Roberto Quaas

CATALOGO GENERAL DE PUBLICACIONES TECNICAS DE LA COORDINACION DE INVESTIGACION

IS/01/89 Quaas R. y L. Sánchez, "Red sísmica del Centro Nacional de Prevención de Desastres. Localización y descripción de las estaciones" (Informe preliminar). diciembre 1989.

RH/01/90 Domínguez R. y J. L. Sánchez, "Las inundaciones en México, proceso de formación y formas de mitigación", septiembre 1990.

RH/02/90 Vázquez M. T., R. Martínez y R. Domínguez, "Diagnóstico sobre inundaciones ocurridas en las principales cuencas de la República Mexicana" (Regiones Hidrológicas no. 8, 9, 10 y 11), diciembre 1990.

RH/03/90 Domínguez R., R. Martínez y M. T. Vázquez, "Análisis regional para caracterizar estadísticamente los gastos máximos anuales en zonas sujetas a la incidencia directa de ciclones", diciembre 1990.

IS/01/90 Medina S. y R. Quaas, "Descripción de los archivos ASCII generados con los datos de la red de observación sísmica del CENAPRED. Guía para el usuario", noviembre 1990.

IS/02/90 Medina S., B. López y R. Quaas, "El sistema de procesamiento de datos acelerográficos del CENAPRED. Avance a noviembre de 1990", diciembre 1990.

IS/03/90 Mena E., "Sistema de procesamiento avanzado de acelerogramas para el CENAPRED", diciembre 1990.

IE/01/90 Quaas R., E. Guevara, R. González, S. Medina y B. López, "Registros del Temblor de mayo 31 de 1990", junio 1990.

RG/01/90 Singh S. y M. Ordaz, "Sismicidad y movimientos fuertes en México: una visión actual", septiembre 1990.

ES/01/90 Mendoza M. J., "Comportamiento dinámico de los suelos provenientes del sitio para la construcción de la etapa II de la Siderúrgica Lázaro Cárdenas, Las Truchas, Mich.", noviembre 1990.

RH/01/91 Domínguez R. y A. Rios, "Regionalización de precipitaciones intensas en la Cuenca del Río Papaloapan", marzo 1991.

RH/02/91 Jiménez M., "Diagnóstico sobre inundaciones ocurridas en las principales cuencas de la República Mexicana" (Regiones Hidrológicas no. 24 poniente, 34, 36 y 37), octubre 1991.

RH/03/91 Jiménez M., R. Domínguez y J. L. Sánchez, "Aplicación de la teoría de confiabilidad al diseño de obras de desvío", octubre 1991.

RH/04/91 Salas M. A., "Diagnóstico sobre inundaciones ocurridas en las principales cuencas de la República Mexicana" (Regiones Hidrológicas no. 30, 31, 32 y 33), noviembre 1991.

RH/05/91 Vázquez M. T., "Diagnóstico sobre inundaciones ocurridas en las principales cuencas de la República Mexicana" (Regiones Hidrológicas no. 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7), diciembre 1991.

RH/06/91 Salas M. A., "Diagnóstico sobre inundaciones ocurridas en las principales cuencas de la República Mexicana" (Región Hidrológica no. 18), diciembre 1991.

IS/01/91 Quaas R., R. González y E. Guevara, "Registros en el CENAPRED de algunas explosiones efectuadas en la cantera, localizada frente a sus instalaciones", enero 1991.

IS/02/91 González R., E. Guevara y R. Quaas, "Diseño y construcción de una fuente dual de voltaje para el Laboratorio de Instrumentación Sísmica del CENAPRED", enero 1991.

IS/03/91 Quaas R., E. Guevara, R. González, J. M. Velasco y R. Vázquez, "Empleo de la señal NHK como referencia de tiempo para los acelerógrafos SMAC-MD de la red sísmica del CENAPRED", febrero 1991.

IS/04/91 Guevara E., R. González y R. Quaas, "Diseño y construcción de un circuito generador de la señal de tiempo NHK para la calibración de acelerógrafos", marzo 1991.

IS/05/91 Quaas R., R. Vázquez y D. Almora, "Medición del retardo de la señal de tiempo NHK", mayo 1991.

RG/01/91 Ordaz M., S. Singh, R. Quaas y M. Santoyo, "Análisis preliminar de los acelerogramas de pozo obtenidos el 31 de mayo de 1990 en la Ciudad de México", enero 1991.

RG/02/91 Gutiérrez C., S. Miller, C. Montoya y R. Tapia, "Diagnóstico del peligro sísmico para la República Mexicana y evaluación de intensidades para sismos históricos", julio 1991.

RG/03/91 Santoyo M. A., "Programas para el cálculo de funciones de transferencia y sismogramas sintéticos para un modelo unidimensional de subsuelo, ante la incidencia de ondas de tipo SH" (Guía de usuario), diciembre 1991.

ES/01/91 Meli R. y F. León, "Evaluación experimental de procedimientos de reparación en elementos de concreto reforzado, con alto grado de daño", noviembre 1991.

ES/02/91 Sánchez T. A., L. Flores, F. León, S. M. Alcocer, R. Meli, "Respuesta sísmica de muros de mampostería confinada con diferentes grados de acoplamiento a flexión", diciembre 1991.

ES/03/91 Echavarría A., R. Meli y S. M. Alcocer, "Estado del arte de la Ingeniería Sísmica de líneas vitales", diciembre 1991.

RH/01/92 Salas M. A. y R. Domínguez, "Desarrollo de un modelo para predicción de avenidas a partir de datos de lluvia" (Primer informe parcial), enero 1992.

RH/02/92 Jiménez M., "Diagnóstico sobre inundaciones ocurridas en las principales cuencas de la República Mexicana" (Regiones Hidrológicas no. 24 media, 24 baja y 25), enero 1992.

RH/03/92 Jiménez M. y R. Domínguez, "Teoría de confiabilidad aplicada al diseño de vertedores de presas pequeñas", febrero 1992.

RH/04/92 Vázquez M. T. y R. Domínguez, "Cálculo de avenidas de diseño en presas con gran capacidad de regulación", febrero 1992.

RH/05/92 Jiménez M., "Manual de operación del programa AX.EXE" (Ajuste de funciones de distribución de probabilidad), mayo 1992.

RH/06/92 Jiménez M., "Diagnóstico sobre inundaciones ocurridas en las principales cuencas de la República Mexicana" (Regiones Hidrológicas no. 19, 20, 21 y 22), junio 1992.

RH/07/92 Salas M. A., "Diagnóstico sobre inundaciones ocurridas en las principales cuencas de la República Mexicana" (Regiones Hidrológicas no. 26 y 27), noviembre 1992.

RH/08/92 Jiménez M. y R. Domínguez, "Determinación de coeficientes de escurrimiento a partir de las características de las cuencas", noviembre 1992.

RH/09/92 Vázquez M. T. y R. Domínguez, "Método sistemático para el cálculo de la forma de las avenidas de diseño en presas con gran capacidad de regulación", diciembre 1992.

IS/01/92 López B., R. Quaas y S. Medina, "Registros acelerográficos obtenidos durante 1990 por la red de observación sísmica del CENAPRED", febrero 1992.

IS/02/92 López B., R. Quaas y S. Medina, "Registros acelerográficos obtenidos durante 1991 por la red de observación sísmica del CENAPRED", febrero 1992.

IS/03/93 Guevara E., R. Quaas y R. González, "Prueba de polaridad en acelerógrafos SMAC-MD", diciembre 1992.

IS/04/92 Quaas R., E. Guevara y R. González, "El acelerógrafo digital ADIIC desarrollado en el CENAPRED", diciembre 1992.

IS/05/92 González R., E. Guevara y R. Quaas, "Sistema de telemetría digital para monitorco remoto del acelerógrafo ADIIC", diciembre 1992.

RG/01/92 Gutiérrez C. A., S. Miller, "Isosistas del sismo del 15 de enero de 1931, (Ms=8.0), Oaxaca, México", enero 1992.

RG/02/92 Gutiérrez C. A., E. Nava, S. Shri, W. Vargas, F. J. Hernández, W. Taylor, "Análisis de efectos de sitio en el area de Puerto Limón, Costa Rica, usando sismogramas digitales", febrero 1992.

RG/03/92 De la Cruz-Reyna S., E. Ramos y G. Juárez, "Manual operativo del mapa de escenarios de riesgo par el volcán de fuego, de Colima", abril 1992.

RG/04/92 De la Cruz-Reyna S., E. Ramos y G. Juárez, "Manual operativo del mapa de escenarios de riesgo para el volcán Tacaná", junio 1992.

RG/05/92 De la Cruz-Reyna S., E. Ramos y G. Juárez, "Manual operativo del mapa de escenarios de riesgo para el volcán Ceboruco", septiembre 1992.

RG/06/92 De la Cruz-Reyna S., E. Ramos y G. Juárez, "Manual operativo del mapa de escenarios de riesgo para el volcán Popocatépetl", diciembre 1992.

ES/01/92 Mendoza M. J., A. Echavarría y L. Domínguez, "Aspectos geotécnicos del sismo de Talamanca, Costa Rica, ocurrido el 22 de abril de 1991", marzo 1992.

ES/02/92 Sánchez T. A., L. Flores, S. M. Alcocer, R. Meli, "Respuesta sísmica de muros de mampostería confinada con diferentes tipos de refuerzo horizontal", marzo 1992.

RQ/01/92 Arcos M. E., Becerril J., M. Espíndola, G. Fernández y M. E. Navarrete, "Transporte, destino y toxicidad de constituyentes que hacen peligroso a un residuo", octubre 1992.

IE/01/92 Alcocer S. M., G. Fernández y F. León, " Comportamiento de las construcciones y de las redes de agua potable y alcantarillado, durante las explosiones del 22 y 23 de abril de 1992 en Guadalajara, Jalisco", junio 1992.

IE/02/92 Mendoza J. J., E. Ovando, "Deslizamiento en una ladera en la población de Ebano, San Luis Potosí. Informe de la inspección del sitio", octubre 1992.

IE/03/92 Autores varios, Trabajos publicados en eventos académicos, Area de Riesgos Hidrometeorológicos, 1992.

MEMORIAS

MEMORIAS DEL SIMPOSIO INTERNACIONAL "Seguridad Sísmica en la Vivienda Económica". Febrero 25-28 de 1991. Organizado por JICA y el CENAPRED. 602 pp (en Español).

MEMORIAS DEL TALLER INTERNACIONAL SOBRE SISMOLOGIA E INGENIERIA SISMICA . Abril 22-26 de 1991. Organizado por la Comunidad Económica Europea y el CENAPRED. 469 pp. (en Inglés).

MEMORIAS DEL SIMPOSIO "Instrumentación Sísmica de Temblores Fuertes". Septiembre 24-25 de 1991. Organizado por JICA y el CENAPRED. 128 pp. (artículos en Inglés y en Español).

MEMORIAS DEL TALLER NACIONAL "Presente y Futuro de la Investigación Experimental en Estructuras en México, Japón y Estados Unidos. Evaluación de Resultado de Ensayes en Estructuras de Mampostería". Febrero 20-21. Organizado por JICA y el CENAPRED. 187 pp. (en Español).

MEMORIAS DEL SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE PREVENCION DE DESASTRE SISMICOS. Mayo 18-21 de 1992. Organizado por JICA , ONU y CENAPRED. Tres volúmenes, (en Inglés).

Preparado por la Coordinación de Investigación

Edición cargo de la Coordinación de Difusión. Realizaron
Lic. Ricardo Cícero Betancourt, Violeta Ramos Radilla y
Javier Lara Espinosa