

# 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**

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| <b>1. Riesgo Sísmico</b>                       | 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 |
| <b>2. Riesgo Volcánico</b>                     | 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 |

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>3. Estudios exploratorios</b>                                                          |    |
| 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 |
| <b>4. Otras actividades</b>                                                               |    |
| 4.1 Colaboración con otras instituciones                                                  | 30 |
| <br><b>ACTIVIDADES DEL AREA DE RIESGOS QUIMICOS</b>                                       |    |
| 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 |
| <br><b>PUBLICACIONES</b>                                                                  |    |
| 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 |
| <br><b>ACTIVIDADES DE APOYO TECNICO AL SISTEMA NACIONAL DE PROTECCION CIVIL</b>           | 37 |
| <br><b>EVENTOS ACADEMICOS</b>                                                             |    |
| A) Conferencias y eventos académicos en el CENAPRED                                       | 38 |
| B) Publicaciones y actividades académicas externas del personal durante 1992              | 39 |
| <br><b>CATALOGO GENERAL DE PUBLICACIONES TECNICAS DE LA COORDINACION DE INVESTIGACION</b> | 48 |

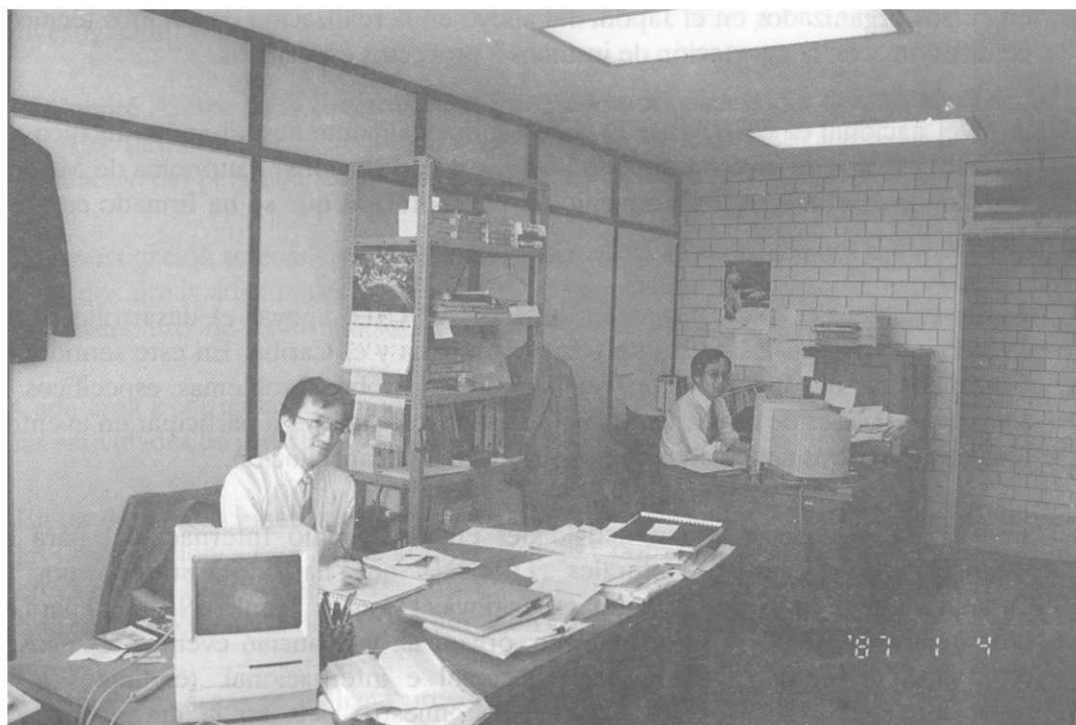
## OBJETIVOS Y ORGANIZACION DE LA COORDINACION DE INVESTIGACION

### 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



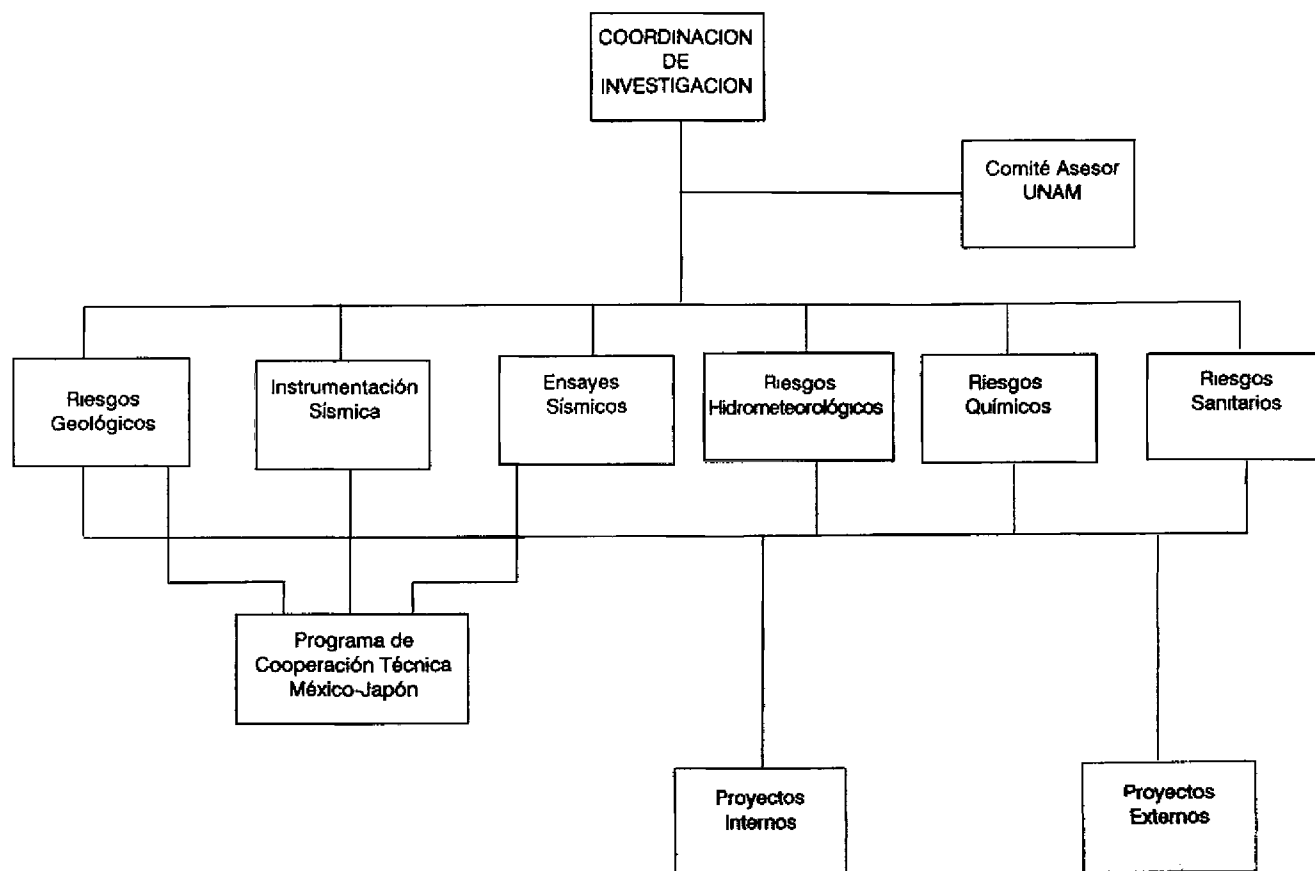
Japan International Cooperation Agency

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.

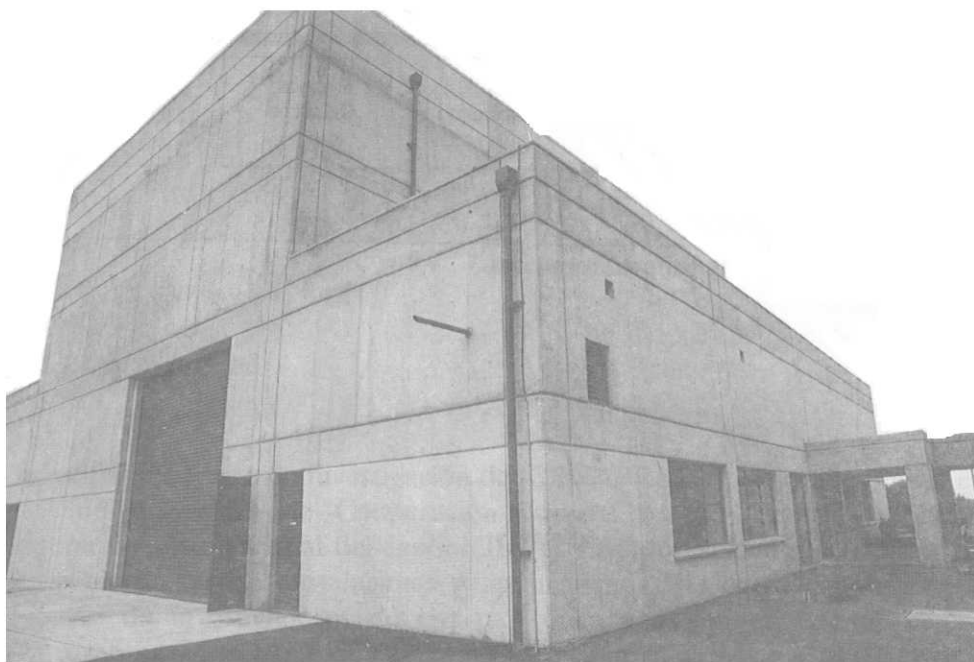
Cada área es dirigida por un jefe que tiene a su cargo la planeación y dirección de las actividades de investigación.

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.

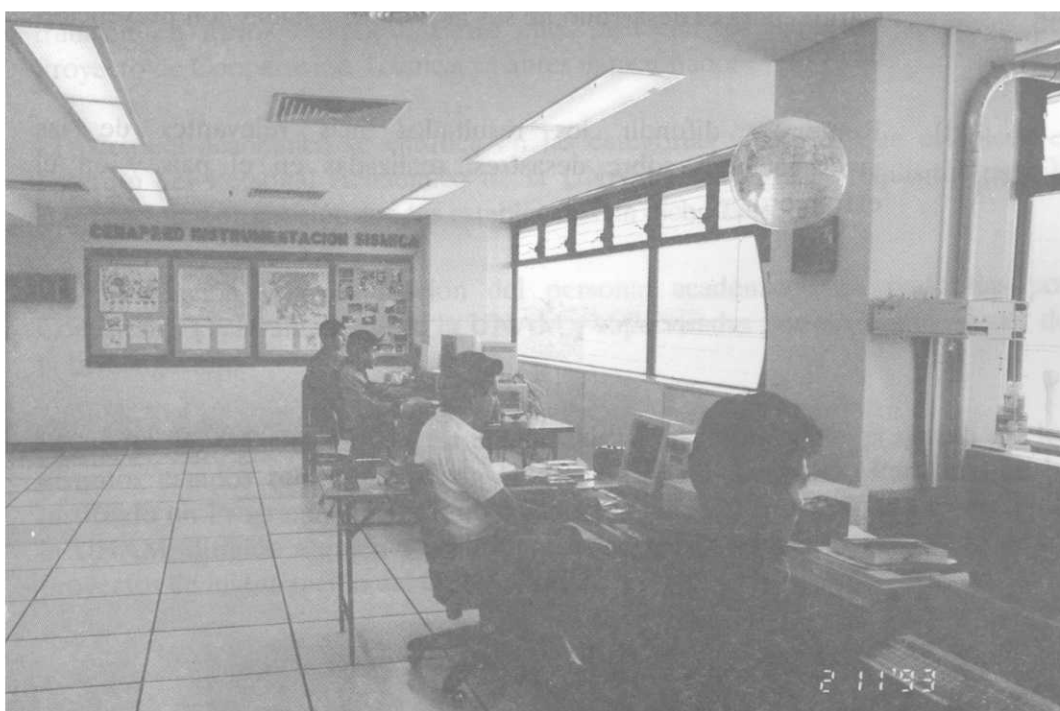
Se han instalado dos redes de instrumentos para registrar el movimiento del terreno durante sismos. La Red Acapulco-México cuenta con cinco estaciones



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.