PREVENCIÓN

03
MAYO
AGOSTO 2025

REVISTA DE DIVULGACIÓN Y DIFUSIÓN CULTURAL DEL **CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES**

AÑO 1, NÚM. 3 - ISSN: EN TRÁMITE

Fotorreportaje: a 35 años del Cenapred • Recomendaciones para la realización de quemas agropecuarias controladas • TBGIR: una década de impulsar la profesionalización de la gestión integral del riesgo

Secretario de Seguridad y Protección Ciudadana
Omar Hamid García Harfuch

Coordinadora Nacional de Protección Civil
Laura Velázquez Alzúa

REVISTA PREVENCIÓN

Director General y presidente del Comité Editorial
Enrique Guevara Ortiz

Comité Editorial
Armando Rosales García
María Guadalupe Hernández Bello
Raymundo Padilla Lozoya
Servando de la Cruz Reyna

Comisión de Contenidos
Martín Jiménez Espinoza, Luis Ángel Salvador Espinosa Hernández, Alma Flores Martínez, Karla Margarita Méndez Estrada, Salvador Quezada Otañez, Kristel Jazmín Pérez Ponciano, Mara Yolanda Aguilar Ponce, Rubén Michelle Gutiérrez Gudiño, Susana Carapia Vargas, Verónica Andrea Rojas Hernández, Jonatán Arreola Manzano, Diana Marisol Vázquez Espinoza de los Monteros, Leonardo Flores Corona, Constanza A. Rivera Pereira, Cynthia Paola Estrada Cabrera, María Lilia Calva Rodríguez.

Coordinador Editorial
Tomás Alberto Sánchez Pérez

Secretaria Técnica
Jenny Lira Muñoz

Editor Técnico
José Ángel Vázquez Reyes

Editora Adjunta
Laura Esquivel Arce

Diseño Editorial y Difusión
Maricela Rojas Vázquez
Cynthia Paola Estrada Cabrera

Suplemento especial
35 años del Cenapred: un recorrido visual
Ana Karen Ramos Yáñez
Laura Esquivel Arce

Fotografía de portada:
Imagen render del proyecto de construcción del Centro Nacional de Prevención de Desastres

PREVENCIÓN, año 1, número 3, mayo-agosto 2025. Es una publicación cuatrimestral editada por la Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana, avenida Constituyentes 947, col. Belem de las Flores, C. P. 01110, Alcaldía Álvaro Obregón, Ciudad de México, a través del Centro Nacional de Prevención de Desastres, av. Antonio Delfín Madrigal 665, Col. Pedregal de Santo Domingo, Alcaldía Coyoacán, C. P. 04360, Ciudad de México. Teléfono: 5511036000, atención ciudadana en la extensión 72019, https://www.cenapred.unam.mx/PublicacionesWebGobMX/ correo electrónico: revistaprevencion@cenapred.unam.mx, coordinador editorial: Tomás Alberto Sánchez Pérez. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo núm. 04-2024-101012402400-102, ISSN: XXXX-XXXX, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Licitud de Título y Contenido No. XXXX, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Responsable de la última actualización de este número: David Cajeme Cilia García, Centro Nacional de Prevención de Desastres, av. Antonio Delfín Madrigal 665, col. Pedregal de Santo Domingo, C. P. 04360, Alcaldía Coyoacán, Ciudad de México. Última modificación mayo de 2025.

El contenido de los artículos y entrevistas publicadas es responsabilidad de cada autoría y no representa necesariamente el punto de vista del editor de la publicación ni del Centro Nacional de Prevención de Desastres. Se autoriza cualquier reproducción parcial o total, siempre y cuando sea sin fines de lucro, citando la fuente, sin alteración del contenido, señalando los créditos autorales y la dirección electrónica de la revista.

Las ideas y opiniones expresadas en esta publicación son responsabilidad exclusiva de las y los autores y no reflejan necesariamente la postura editorial de la revista PREVENCIÓN.

Estimadas lectoras, estimados lectores:

En 2025, el Centro Nacional de Prevención de Desastres celebra 35 años de trabajo constante, de compromiso social y de aprendizaje continuo. Un momento significativo en el que la revista PREVENCIÓN sienta las bases para distinguirse como un espacio de creación en el ámbito de la gestión del riesgo y de la cultura de la prevención.

En este tercer número hemos reunido voces diversas, perspectivas distintas, pero que en un punto coinciden para expresar sus propias ideas alrededor de la gestión del riesgo. Así, transitamos de la resiliencia comunitaria y la necesidad de una estrategia nacional a la celebración de los 10 años del programa académico Técnico Básico en Gestión Integral del Riesgo, ejemplo sólido del modelo de educación a distancia que ha profesionalizado a miles de personas para que la GIRD sea entendida y aplicada por el personal de protección civil y de manera transversal en todos los sectores y niveles de gobierno. Hablamos de la importancia de la Red Nacional de Escuelas como factor importante en la formación de recursos humanos y organización de actores clave que visualizan un enfoque preventivo y de preparación para la gestión del riesgo con estándares a nivel nacional.

Conscientes de su necesidad, la ciencia se convierte en una base que fortalece la cultura de la prevención; por ello, entender la relación entre el microorganismo y el suelo contaminado con hidrocarburos, así como la quema agropecuaria controlada subyacen a la reflexión sobre los riesgos a la salud y los métodos preventivos de protección del medio ambiente en zonas rurales.

La historia de los desastres es una de las maneras de conocer la memoria de los pueblos. Gracias a esto observamos una óptica acuciosa sobre el presente y el futuro de la educación, el voluntariado y las experiencias que propició el sismo que sucedió en Kobe, Japón, hace 30 años. Nos volcamos ahora al simulacro sísmico, una práctica necesaria que involucra a las autoridades y a la sociedad en general; sin embargo, matizamos el tema aludiendo a las emociones que un fenómeno natural tan decisivo como ése despierta en las personas.

Con el propósito de motivar la pluralidad de ideas, ponemos en la palestra la relevancia del servicio social y prácticas profesionales en el desarrollo integral de egresadas y egresados de instituciones de educación superior, así como la función que desempeñan las mujeres ingenieras en el Cenapred; brindamos, además, la mirada íntima de personas importantes en la gestión integral del riesgo como Elisa Trujillo, de Arise México, Juan Estrada Miranda, de Cruz Roja, y Ramón Domínguez Mora, del Instituto de Ingeniería de la UNAM, además de otras personalidades que han dejado un legado importante en la gestión integral del riesgo y la protección civil como Servando de la Cruz, Sergio Puente y Roberto Quaas.

Finalmente, en un fotorreportaje ilustramos la historia y la evolución que el Centro Nacional de Prevención de Desastres ha tenido a través de los últimos 35 años.

Confiamos que esta variedad halle eco en aquellas personas que andan en pos de un espacio donde la armonía enlace el diálogo, la crítica y la reflexión, que esto al fin es lo que da sentido a la revista PREVENCIÓN, hoy más que nunca con la misión de construir una sociedad resiliente.

35 años del Centro Nacional de Prevención de Desastres

A lo largo de la historia, el vínculo entre la humanidad y naturaleza ha sido una condición compleja y las más de las veces explicable. La diversidad geográfica de un país como México adquiere dimensiones relevantes no sólo por las riquezas naturales o por la pluralidad de fenómenos naturales que, al conjugarse con factores de riesgo, configuran el desastre; pero también el cambio y la renovación.

Los sismos de 1985, una de las más grandes tragedias que aún resuena en la memoria colectiva, propiciaron una honda cicatriz y justificaron la urgencia de crear una institución especializada en el estudio de los fenómenos naturales y en la prevención de desastres. Un año después, con la creación del Sistema Nacional de Protección Civil, el gobierno federal reconoció la necesidad de contar con un Centro de Estudios de Desastres.

Gracias a los gobiernos de Japón y México, además de la valiosa participación de la Universidad Nacional Autónoma de México a través de un programa de cooperación técnica y científica, se creó el Centro Nacional de Prevención de Desastres por decreto presidencial el 20 de septiembre de 1988 y fue inaugurado el 11 de mayo de 1990.

Concebido originalmente como un organismo técnico y científico especializado en el estudio, análisis, monitoreo, capacitación y difusión para la prevención de desastres, el Cenapred ha sido una institución pionera en México y América Latina, al instituir un enfoque preventivo como un eje prioritario en las políticas públicas en torno a la protección civil. Su creación también supuso un cambio de paradigma: pasar de una gestión reactiva a una gestión prospectiva del riesgo. Desde entonces, su historia ha sido matizada por desafíos y aprendizajes constantes, ha estado estrechamente vinculada al compromiso y necesidad de proteger la vida humana y avivar una cultura preventiva y de la autoprotección hasta consolidarse, año tras año, como una referencia académica y científica nacional e internacional en reducción del riesgo de desastres.

El Centro Nacional ha sido un pilar en la generación de conocimiento científico y tecnológico para entender, prevenir y reducir los riesgos de desastres que se desprenden de los fenómenos naturales y humanos. A lo largo de más de tres décadas, sus investigaciones han permitido al país avanzar en áreas clave como el análisis y evaluación de riesgos, la creación de tecnologías de monitoreo y alertamiento, el fortalecimiento de normativas de construcción más seguras, el desarrollo del Atlas Nacional de Riesgos, una herramienta estratégica para la gestión integral del riesgo de desastre, la capacitación técnica y profesionalización en protección civil, la cultura de la prevención y autoprotección mediante una constante producción editorial y de contenidos digitales.

El compromiso se refleja también en el apoyo permanente a instituciones públicas, privadas y sociales en el marco de operación del Sistema Nacional de Protección Civil, al brindar asistencia técnica para la toma de decisiones informadas y oportunas. En este 35 aniversario, el Cenapred reafirma su vocación de servicio y su papel estratégico en la construcción de una sociedad más segura, resiliente y sostenible, impulsando políticas públicas basadas en la ciencia, la innovación tecnológica y la participación ciudadana.

En estos años ha construido una senda de responsabilidad, de ciencia y de prevención. Salvar vidas, transformar mentalidades y preparar a generaciones para convivir con los riesgos que yacen en nuestro entorno han guiado nuestro espíritu institucional y nuestra vocación de servicio.

A 35 años de su creación, el Centro Nacional de Prevención de Desastres renueva su compromiso de trabajar por un país mejor preparado, más seguro, sostenible y resiliente.

Enrique Guevara Ortiz
Director General

CONTENIDO

CIENCIA, TECNOLOGÍA Y DESARROLLO

Construyendo resiliencia desde lo local: una estrategia nacional para la gestión de riesgos en México 6

TBGIR: una década de impulsar la profesionalización de la gestión integral del riesgo 10

Red nacional, una estrategia de capacitación y certificación en México 16

Uso de microorganismos para tratar suelos contaminados con hidrocarburos 22

Recomendaciones para la realización de quemas agropecuarias controladas 34

Del aula a la práctica: la experiencia formativa de recursos humanos en el Cenapred 38

Avances y retos locales en educación, voluntariado y transmisión de experiencias a 30 años del sismo de Kobe, Japón, de 1995 44

EVENTO ESPECIAL

Reconoce el Cenapred trayectorias excepcionales de la GIRD en México 26

DESDE LA SOCIEDAD CIVIL Y EL SECTOR PRIVADO

ARISE MX: transformando la resiliencia en México 64

De voluntario a líder: la trayectoria de Juan Estrada Miranda en Cruz Roja Mexicana (entrevista) 68

DESASTRES Y FENÓMENOS RELEVANTES EN MÉXICO Y EL MUNDO

Desastres y fenómenos relevantes en México y el mundo 14

NOVEDADES

Publicaciones 20

Avances científicos y tecnológicos 30

Eventos 72

SUPLEMENTO

Fotorreportaje: a 35 años del Cenapred

EN VOZ DE LOS ESTADOS Y MUNICIPIOS

Importancia de la participación en simulacros sísmicos y su relación con las emociones vinculadas al trastorno por estrés postraumático 56

POR LA INCLUSIÓN

Mujeres ingenieras en el Cenapred: forjando el camino de la prevención 60

ENTREVISTA ESPECIAL

La hidráulica urbana frente a los retos actuales: una mirada de Ramón Domínguez Mora 74

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 6-9. ISSN: xxxx-xxxx

CONSTRUYENDO RESILIENCIA DESDE LO LOCAL: UNA ESTRATEGIA NACIONAL PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS EN MÉXICO

Karla Margarita Méndez Estrada, Susana Carapia Vargas***

Resumen

Fomentar la resiliencia en las comunidades es fundamental para garantizar su capacidad de anticipar, enfrentar adaptarse y recuperarse de los impactos de desastres y fenómenos perturbadores, reduciendo tanto las pérdidas humanas como los daños materiales. Las comunidades resilientes no sólo protegen sus bienes y su infraestructura, sino también fortalecen su tejido social, lo que resulta vital en contextos de emergencia.

Contar con una estrategia nacional impulsada desde el gobierno, como la Estrategia Nacional de Comunidades Resilientes (ENCR), promueve la coordinación interinstitucional y la creación de políticas públicas efectivas que trasciendan los esfuerzos aislados. Una estrategia de este tipo permite alinear los objetivos locales con los nacionales, maximizando el impacto de las acciones y garantizando que todas las regiones, independientemente de sus recursos, puedan contar con herramientas para mitigar riesgos y proteger su desarrollo sostenible.

Palabras clave: *resiliencia, comunidades, gestión de riesgos, desastres, prevención, comités comunitarios, política pública.*

El origen: Foro Nacional Comunidades Resilientes

En un mundo en el que cada año los desastres provocan muertes, daños y pérdidas significativas para las personas, la resiliencia comunitaria se ha convertido en un pilar fundamental para la protección de vidas, bienes e infraestructura. México, además de ser un país expuesto a fenómenos como huracanes, sismos y sequías, es un país con una población multicultural y diversa, cuyas particularidades a nivel social, aunadas a la multiplicidad de entornos habitados, tanto rurales como urbanos, requiere de la implementación de estrategias versátiles que se adecuen a las diversas formas en las que se manifiesta la vulnerabilidad de la población ante situaciones de riesgo y desastre.

Tomando como base la experiencia del ejercicio implementado por la Secretaría de Protección Civil del estado de Chiapas en materia de comités comunitarios, en el Centro Nacional de Prevención de Desastres (Cenapred) se retomó la idea de esa iniciativa local y se transformó en una estrategia nacional para dar un paso significativo en materia de resiliencia comunitaria[1]. Así, la ENCR surge como una iniciativa que busca fortalecer las capacidades locales para prevenir, enfrentar y recuperarse de los desastres, mediante la implementación de comités comunitarios de prevención y reducción de riesgos, los cuales se conforman con voluntarios de la comunidad y funcionan a partir del reconocimiento de las características del entorno y de las fortalezas propias de la comunidad a la que pertenecen.

El camino del Cenapred hacia esta estrategia comenzó el 28 de octubre de 2020, cuando se llevó a cabo el "Foro Nacional Comunidades Resilientes: hacia una estrategia nacional desde lo local", en colaboración con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Este espacio reunió a expertos, autoridades y representantes de diversas comunidades para reflexionar sobre la importancia de la gestión de riesgos y la resiliencia. Las conclusiones y experiencias compartidas en este foro sentaron las bases para la creación de la ENCR, la cual fue presentada oficialmente el 18 de agosto de 2021, mediante videoconferencia, debido a las medidas de contención de la Covid-19.

Presentación de la ENCR. Fuente: Cenapred

La Estrategia Nacional de Comunidades Resilientes

La ENCR está estructurada en cuatro ejes temáticos que buscan fortalecer las acciones de prevención, reducir los efectos de los desastres y generar capacidades locales para la gestión de riesgos. Su objetivo principal es empoderar a las comunidades para que sean actores clave en la mejora de sus condiciones de vida y en la protección de su entorno.

1 La Ley General de Protección Civil define en el artículo 2, fracción XLVIII, lo siguiente: "Resiliencia: Es la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad potencialmente expuesta a un peligro para resistir, asimilar, adaptarse y recuperarse de sus efectos en un corto plazo y de manera eficiente, a través de la preservación y restauración de sus estructuras básicas y funcionales, logrando una mejor protección futura y mejorando las medidas de reducción de riesgos".

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 6-9. ISSN: xxxx-xxxx

Ejes de la ENCR. Fuente: Cenapred

La ENCR representa un modelo de gobernanza del riesgo en México porque la participación y organización comunitaria se constituye como una forma para que las comunidades tomen decisiones en conjunto con las autoridades locales, lo cual destaca la importancia de la participación comunitaria, la colaboración interinstitucional y el enfoque local en la prevención y mitigación de desastres. Su éxito refleja el potencial de las comunidades organizadas como agentes clave para enfrentar los desafíos climáticos y naturales.

Herramientas para la acción: plan comunitario y plataforma digital

Una de las propuestas más destacadas de la ENCR es la creación de herramientas prácticas para ayudar a las autoridades estatales y municipales a desarrollar capacidades locales para las comunidades. Entre ellas, destaca la *Guía básica para la generación del plan de acción comunitario en gestión de riesgos y resiliencia*, un documento que orienta a las personas en la formación de comités locales y en la elaboración de planes de acción adaptados a sus necesidades dividido en cuatro apartados progresivos ideados para diseñar acciones preventivas, las cuales se describen a continuación:

- **Organización comunitaria y participación.** Este apartado se enfoca en la creación y funcionamiento de los comités comunitarios y se define quiénes serán sus integrantes, cuáles serán sus funciones y responsabilidades, y cómo tomarán decisiones de manera colectiva. Además, se establece la vinculación con autoridades locales, organizaciones y otros actores clave en el territorio.
- **Autodiagnóstico comunitario.** En este paso, la comunidad describe su contexto actual, recupera la memoria histórica sobre los recursos naturales, culturales y económicos con los que cuenta, y analiza los desastres que ha enfrentado en el pasado. Este análisis se realiza con perspectiva de género y enfoque de inclusión, asegurando que las necesidades de mujeres, hombres, niñas y niños, personas con discapacidad y grupos minoritarios o vulnerables, como las personas adultas mayores, sean consideradas con sus respectivas particularidades, toda vez que los desastres afectan a cada grupo de manera diferenciada. Asimismo, se elaboran mapas comunitarios participativos, que son herramientas visuales para identificar riesgos y recursos.
- **Identificación de amenazas, vulnerabilidades y capacidades.** Aquí, la comunidad identifica las amenazas (como inundaciones, sequías o sismos) y las vulnerabilidades (factores que aumentan el riesgo, como viviendas frágiles o falta de recursos) que enfrenta. Al mismo tiempo se reconocen las capacidades con las que cuenta, como conocimientos tradicionales, liderazgos locales o recursos naturales, para hacer frente a estas situaciones y recuperarse después de un desastre.
- **Visión comunitaria y planificación colectiva.** Una vez realizado el diagnóstico, la comunidad construye una visión de futuro a 10 años, enfocada en un desarrollo sostenible y resiliente. En este apartado se planifican de manera participativa las estrategias necesarias para prevenir riesgos, adaptarse al cambio climático y aumentar la preparación ante emergencias. También se definen acciones concretas para mejorar la respuesta y recuperación después de un desastre.

Plan de acción comunitario en gestión de riesgos y resiliencia. Fuente: Cenapred

La planificación colectiva asegura que todas las personas de la comunidad estén involucradas y comprometidas con las acciones que se llevarán a cabo. Como complemento, el Centro Nacional de Prevención de Desastres desarrolló una plataforma digital: http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/ComiteComunitario/. Este sitio no sólo alberga la guía mencionada, sino que también permite el registro y acreditación de los comités comunitarios, facilitando el acceso a materiales de capacitación y recursos para fortalecer la resiliencia.

Formación de facilitadores y creación de la Red de Implementadores

A partir de 2022, se desplegaron acciones de difusión y capacitación para incentivar la implementación de la ENCR. Charlas, talleres y conferencias fueron proporcionadas

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 6-9. ISSN: xxxx-xxxx

a integrantes de protección civil y personal de diversas dependencias estatales, quienes adquirieron los conocimientos necesarios para replicar los planes de acción comunitarios entre la población. El objetivo fue invitar a los estados y municipios a adoptar la iniciativa federal e integrarla en sus marcos de gestión de riesgos.

La meta es clara: que los estados y municipios reconozcan las ventajas de contar con comités comunitarios y se sumen a esta iniciativa federal. Además, se busca que las comunidades, como primeras respondientes, estén preparadas para salvaguardar a su población, bienes y servicios en coordinación con organismos municipales, estatales, asociaciones civiles y organizaciones no gubernamentales.

Entre los logros destacados de la estrategia se encuentra el trabajo de estados como Campeche, Hidalgo, Nayarit, Michoacán, Querétaro y Colima que han trabajado en la promoción e implementación de sus estrategias estatales para la conformación de comités comunitarios; de igual manera otros estados han realizado también acciones encaminadas a la conformación de sus comités.

La ENCR ha alcanzado avances con 214 comités comunitarios registrados a lo largo de 13 estados, hasta el día de hoy. Estos comités son pilares fundamentales en la preparación y respuesta ante desastres, formando un puente entre las comunidades locales y los marcos nacionales de gestión de riesgos.

Con el afán de ampliar el alcance de los trabajos que hasta ahora se han realizado, en un evento simbólico realizado en las instalaciones del Centro Nacional de Prevención de Desastres, el 15 de agosto de 2024[2], representantes de organizaciones gubernamentales y de la sociedad civil firmaron un convenio con la finalidad de crear la Red Nacional de Implementadores de la Estrategia Nacional de Comunidades Resilientes, estrategia impulsada por el Cenapred, la cual tiene como objetivo promover la creación y la participación corresponsable de comités comunitarios mediante la conjunción de los esfuerzos ya realizados en la materia por parte de diversas organizaciones de la sociedad civil y de las autoridades locales, las cuales ya cuentan con una trayectoria en materia de conformación de comités comunitarios. De esta manera, la Red de Implementadores busca que los comités creados puedan realizar acciones de gestión local del riesgo que contribuyan a la prevención de desastres y a la reducción de sus efectos negativos sobre las personas, sus bienes, medios de vida, infraestructura y su entorno.

Comités registrados en la plataforma de la ENCR. Fuente: Cenapred

2 Centro Nacional de Prevención de Desastres. Se crea la Red Nacional de Implementadores de la Estrategia Nacional de Comunidades Resilientes [blog]. https://www.gob.mx/cenapred/es/articulos/se-crea-la-red-nacional-de-implementadores-de-la-estrategia-nacional-de-comunidades-resilientes?idiom=es

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 6-9. ISSN: xxxx-xxxx

Conclusiones

- La ENCR representa un esfuerzo integral para transformar la manera en que México enfrenta los desastres. Al empoderar a las comunidades, generar herramientas prácticas y fomentar la colaboración entre instituciones, la ENCR no sólo protege vidas y bienes, sino también construye un futuro más seguro y preparado para las siguientes generaciones.
- Hay que resaltar que éste no es un esfuerzo a corto plazo, sino una estrategia que requiere compromiso, constancia y la participación activa de todos los sectores de la sociedad. La ENCR es una estrategia permanente y versátil que busca adaptarse a los nuevos desafíos, fortalecer las capacidades locales y promover una cultura de prevención y resiliencia en todo el país.
- En un mundo donde los desafíos climáticos, naturales y antrópicos son diversos, iniciativas como esta son un recordatorio de que la resiliencia no es sólo una meta, sino un camino que se construye desde lo local. Por eso, hoy más que nunca, hacemos una invitación a sumarse a este esfuerzo ya sea como habitante de una comunidad, integrante de una organización o autoridad, pues todas las contribuciones son fundamentales para promover la resiliencia. En conjunto, podemos transformar los desafíos en oportunidades y construir un futuro más fuerte, seguro y resiliente; por ello, es de suma importancia promover e integrarse a la ENCR.

COMITÉ COMUNITARIO PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS

Fuente: Cenapred

*** Karla Margarita Méndez Estrada,** subdirectora de Estudios Económicos y Sociales para la Prevención de Desastres, Cenapred
**** Susana Carapia Vargas,** investigadora de Estudios Sociales de los Desastres, Cenapred

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 10-13. ISSN: xxxx-xxxx

TBGIR: UNA DÉCADA DE IMPULSAR LA PROFESIONALIZACIÓN DE LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO

*María Paola García Gómez**

Resumen

El Técnico Básico en Gestión Integral del Riesgo (TBGIR) es un programa educativo a distancia, creado en 2014 por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (Cenapred) a través de su Escuela Nacional de Protección Civil (Enaproc), con el objetivo de que los integrantes del Sinaproc y todas las personas interesadas tengan conocimientos básicos de lo que es la gestión integral del riesgo y lo apliquen en su quehacer, fomentando así la cultura de la prevención en México. Diseñado bajo un modelo educativo por competencias, el TBGIR brinda formación técnica a personas interesadas en la protección civil y la gestión de riesgos, ya sea como ciudadanas o como integrantes de instituciones. En sus diez años de existencia ha logrado una cobertura nacional e internacional significativa con casi 45 mil personas inscritas.

Este artículo repasa los antecedentes, impacto, contenidos y retos del programa que se ha consolidado como una alternativa formativa accesible, incluyente y de calidad. El TBGIR se ha convertido en una alternativa educativa mexicana y a distancia que reconoce las causas multifactoriales del riesgo de los desastres y ha buscado homologar las nociones y conceptos del personal de protección civil y de la sociedad civil en general con un enfoque en la gestión integral de riesgo.

Introducción

El 29 de marzo de 2014, la Enaproc lanzó la convocatoria para desarrollar un programa educativo innovador: un curso en línea y gratuito que permitiera a la población adquirir competencias básicas en la gestión integral del riesgo. Con el acompañamiento de la Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia de la UNAM (CUAED) se estructuraron 33 asignaturas con base en la experiencia técnica del Cenapred. El programa fue diseñado para ser autogestivo, disponible en línea las 24 horas, los siete días de la semana.

Aunque inicialmente se pensó como un técnico superior universitario, se redefinió como técnico básico para facilitar su implementación y responder a los requisitos normativos. Desde su primera generación, con más de 4 mil personas inscritas, superó expectativas y se consolidó como un programa precursor en su tipo.

Importancia del TBGIR en el contexto nacional

El TBGIR se ha consolidado como un caso ejemplar de aprovechamiento de recursos públicos para fines educativos en materia de prevención de desastres. Gracias al apoyo financiero del Fondo para la Prevención de Desastres Naturales (Fopredén), se logró una colaboración interinstitucional entre el Cenapred y la CUAED para coordinar el trabajo de 68 especialistas de seis direcciones del Centro Nacional (Investigación, Instrumentación y Cómputo, Escuela Nacional de Protección Civil, Análisis y Gestión de Riesgos, Difusión y Servicios Técnicos). A este equipo se sumaron más de una docena de pedagogos y psicólogos tanto de la Enaproc como de la CUAED, así como especialistas de otras instancias públicas federales y estatales en protección civil.

Además, el programa ha mejorado sus procesos de control escolar con el apoyo de profesionales en pedagogía, economía, psicología y administración educativa; así como con la colaboración activa de servidoras y servidores públicos, jóvenes prestadores de servicio social y estudiantes en prácticas profesionales. Algunos de ellos incluso han desarrollado trabajos recepcionales de licenciatura en Sociología (UNAM) y Administración Educativa (UPN), en los que han abordado el impacto, beneficios y desafíos del TBGIR[1] .

Impacto social del TBGIR

Durante 2013 y 2014, la Enaproc buscó alinearse a la premisa de mejorar la calidad de la educación pública, con especial atención a las zonas más desfavorecidas, con un propósito de equidad. Se concentró, asimismo, en desarrollar una oferta educativa que mejorara las condiciones de prevención de riesgos de desastres en México, de ahí la importancia de impulsar un programa de educación en modalidad a distancia, ampliar la cobertura y coadyuvar a la equidad para ofrecer posibilidades de desarrollo a miles de personas sin importar fronteras geográficas y culturales.

A pesar de los esfuerzos internacionales (Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres y el Marco de Desastres y el Marco de Acción de Hyogo) y nacionales, como el Programa

1 Véanse, por ejemplo, los trabajos de Adriana Michell Campos Juárez, Gestión escolar. Una propuesta de intervención en la carrera de Técnico Básico en Gestión Integral del Riesgo en la Escuela Nacional de Protección Civil, disponible en http://200.23.113.51/pdf/36596.pdf y de Guadalupe Montoya Campos, Gestión, organización y tratamiento de las actividades realizadas dentro del programa educativo Técnico Básico en Gestión Integral de Riesgos (TBGIR) de la Escuela Nacional de Protección Civil (ENAPROC), disponible en http://rixplora.upn.mx/jspui/bitstream/RIUPN/155455/1/2787%20-%20UPN092LAEMOGU2023.pdf

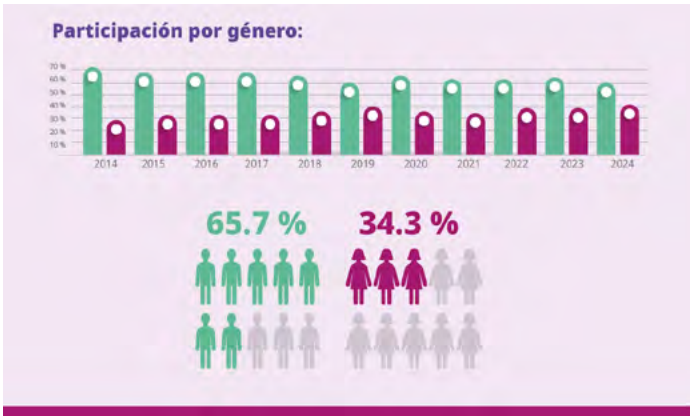
No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 10-13. ISSN: xxxx-xxxx

Nacional de Desarrollo 2012-2018, la Ley General de Protección Civil y el Reglamento de la Ley General de Protección Civil) por incrementar la formación de la sociedad y del servicio público en temas de protección civil y gestión integral de riesgos, para 2014 eran pocos los programas que se habían desarrollado al respecto en México[2].

Programas educativos en gestión integral del riesgo en México (2014)

El TBGIR se convirtió en una alternativa educativa 100 % mexicana y a distancia que ha reconocido las causas multifactoriales de los desastres y ha buscado homogeneizar las nociones y conceptos del personal que labora en protección civil y de la sociedad civil en general con un enfoque en la gestión integral de riesgo.

Asimismo, se ha observado un incremento sostenido de la participación de mujeres en tareas relacionadas con la protección civil y gestión de riesgos en México y esto ha impactado en el TBGIR:



Contenido y estructura del programa

El TBGIR está dirigido a personas mayores y menores de edad que cuenten con estudios de secundaria terminados y habilidades para el autoaprendizaje. Está alineado con el Marco Mexicano de Cuali icaciones de la SEP y consta de 33 asignaturas, 462 horas de estudio, equivalentes a 46 créditos.

2 Cifras correspondientes al documento que solicitó la SEP en 2015 con el diagnóstico del panorama educativo para justificar la autorización del TBGIR como oferta educativa del nivel medio superior.

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 10-13. ISSN: xxxx-xxxx

El perfil de egreso contempla competencias para identificar riesgos, actuar conforme al marco legal de protección civil, aplicar planes de emergencia, interpretar mapas de riesgo, participar en brigadas comunitarias y colaborar en tareas de prevención, atención y recuperación ante desastres.

Distribución de carga horaria y créditos del programa Técnico Básico en Gestión Integral del Riesgo

El programa es congruente horizontal y verticalmente y cumple con los criterios establecidos del Marco Mexicano de Cualificaciones de la Dirección General de Acreditación, Incorporación y Revalidación (DGAIR) de la SEP desarrolladas en función del nivel, así como el número de horas y créditos de un programa de técnico básico. Cada asignatura fue realizada con base en la estructura de un guion instruccional, contiene las estrategias didácticas y un sistema de evaluación consistentes con la duración y la carga de créditos académicos asignados.

El diseño de los programas de estudio fue realizado con un modelo basado en competencias que expresan el saber y saber hacer de las y los participantes. En todos los casos se siguió una metodología que garantizó el desarrollo de los contenidos y el cumplimento de los elementos del programa.

Retos del programa

A pesar de sus avances, el programa enfrenta retos importantes. La entrega de certificados aún es un proceso presencial, situación que dificulta el acceso a personas que viven lejos de Ciudad de México o en el extranjero. Igualmente, es necesario modernizar la plataforma tecnológica para hacerla más accesible, inclusiva y eficiente.

Otro desafío ha sido mantener la vigencia de los contenidos frente a cambios institucionales y normativos. La migración de la plataforma desde la UNAM hacia el Cenapred implicó también una labor técnica constante para garantizar su operación.

Un desafío adicional del TBGIR es la actualización tecnológica de su plataforma educativa para garantizar la accesibilidad universal. Esto implica incorporar herramientas que respondan a las necesidades de personas con distintas capacidades físicas, sensoriales y cognitivas, como opciones para ajustar el tamaño de la tipografía, funciones de audiolectura, subtitulaje y transcripciones automáticas de contenido audiovisual.

A lo largo de sus diez años de existencia, el programa ha registrado únicamente un caso de una mujer con discapacidad visual que logró concluir sus estudios, tras haberse inscrito en 2015. Según estimaciones de la ONU (Eniversy, 2024), alrededor de 15 % de la población mundial vive con alguna discapacidad, ello muestra la urgencia de implementar soluciones tecnológicas inclusivas que reduzcan barreras, promuevan la equidad educativa y contribuyan a disminuir la deserción escolar en modalidades no escolarizadas.

También se menciona como un reto el establecimiento de mecanismos de seguimiento escolar que permitan incrementar la eficiencia terminal del programa. Se requiere implementar un acompañamiento cercano que reduzca la distancia entre los estudiantes y el personal técnico-pedagógico encargado de la operación del TBGIR, con el fin de favorecer su permanencia y éxito académico en tiempo y forma. Es relevante destacar que la tasa de eficiencia terminal del programa (26.2 %) es notablemente superior al promedio de programas en línea. Diversos estudios indican que la deserción escolar en cursos MOOC (Massive Open Online Courses) suele fluctuar entre 2 % y 10 %. Por ejemplo, instituciones como el Instituto Tecnológico de Massachusetts y las universidades de Harvard y Stanford registraron apenas 6 % de eficiencia terminal en sus cursos MOOC durante el ciclo 2012-2013 (Reich y Ruipérez-Valiente, 2019b).

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 10-13. ISSN: xxxx-xxxx

Conclusiones

El TBGIR es una herramienta estratégica de formación que ha fortalecido la profesionalización en protección civil y ha ampliado el acceso al conocimiento sobre la gestión de riesgos. Su enfoque incluyente, su cobertura geográfica y su modelo pedagógico lo posicionan como un ejemplo de política educativa orientada a la prevención. En su décimo aniversario enfrenta el desafío de evolucionar tecnológicamente, fortalecer sus mecanismos de certificación y consolidarse como una opción formativa de referencia nacional e internacional.

Fuentes de consulta

- Eniversy. (s.f.). Análisis de la accesibilidad en la educación virtual: ¿Cómo se están abordando las necesidades de estudiantes con discapacidades en plataformas en línea? *Eniversy.* https://eniversy.com/articulos/articulo-analisis-de-la-accesibilidad-en-la-educacion-virtual-como-se-estan-abordando-las-necesidades-de-estudiantes-con-discapacidades-en-plataformas-en-linea-4722
- Reich, J., and Ruipérez-Valiente, J. A. (2019b). The MOOC pivot. *Science, 363*(6423), 130-131. https://doi.org/10.1126/science.aav7958

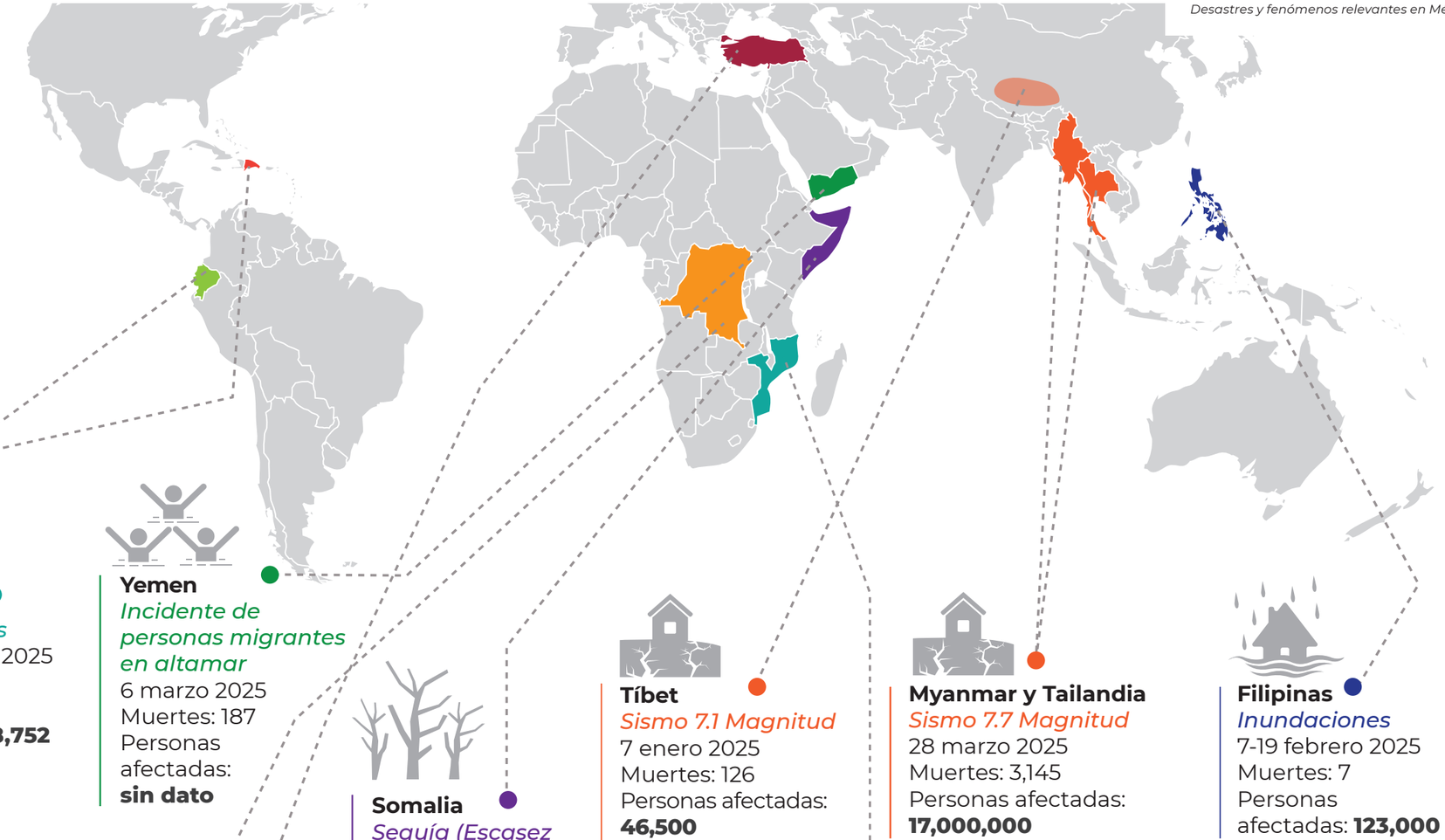
*** María Paola García Gómez**, subdirectora de Gestión Educativa, Cenapred

Fuente: Cenapred

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 14-15. ISSN: xxxx-xxxx

DESASTRES Y FENÓMENOS RELEVANTES *en México y el mundo**

ENERO-ABRIL 2025



Ecuador
Derrame de petróleo
13 marzo 2025
Muertes: sin defunciones
Personas afectadas: **300,000**

Ecuador
Inundaciones
enero-marzo 2025
Muertes: 14
Personas afectadas: **78,752**

Yemen
Incidente de personas migrantes en altamar
6 marzo 2025
Muertes: 187
Personas afectadas: **sin dato**

Somalia
Sequía (Escasez de alimentos)
enero–marzo 2025
Muertes: sin defunciones
Personas afectadas: **4,400,000**

Túrquía
Incendio en estación de esquí
21 enero 2025
Muertes: 78
Personas afectadas: **sin dato**

Tíbet
Sismo 7.1 Magnitud
7 enero 2025
Muertes: 126
Personas afectadas: **46,500**

Myanmar y Tailandia
Sismo 7.7 Magnitud
28 marzo 2025
Muertes: 3,145
Personas afectadas: **17,000,000**

Filipinas
Inundaciones
7-19 febrero 2025
Muertes: 7
Personas afectadas: **123,000**

República Dominicana
Colapso del techo de la Discoteca "Jet Set"
8 abril 2025
Muertes: 231
Personas afectadas: **12**

República Democrática del Congo
Inundaciones y deslizamientos de ladera
4-11 abril 2025
Muertes: 165
Personas afectadas: **60,240**

Mozambique
Brote de cólera
enero 2025
Muertes: 46
Personas afectadas: **2,035**

Mozambique
Ciclón tropical Dikeledi' (Inundaciones)
13 – 14 enero 2025
Muertes: 6
Personas afectadas: **283,338**

Mozambique
Ciclón tropical Jude (Inundaciones)
10 – 12 marzo 2025
Muertes: 16
Personas afectadas: **385,135**

* **Nota metodológica:**
La fuente de la información es la base de datos global EM-DAT que contiene información sobre la ocurrencia y los efectos de desastres en el mundo desde 1900 hasta la actualidad. Fue creada en 1988 y compila la información a partir de diversas fuentes, incluidas agencias de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), organizaciones no gubernamentales, compañías de reaseguros, institutos de investigación y agencias de prensa. Los datos son de acceso abierto para uso no comercial y son distribuidos por el Centro de Investigación sobre la Epidemiología de Desastres (CRED) de la Universidad de Lovaina de Bélgica.

Los datos que se muestran en el mapa se clasificaron de acuerdo con la Ley General de Protección Civil de los Estados Unidos Mexicanos. Fueron considerados los fenómenos de origen natural y antropogénico de gran impacto por mayor número de defunciones y población total afectada. La ubicación corresponde al sitio o área donde ocurrió el fenómeno. https://www.emdat.be (Última fecha de consulta 1 de abril de 2025).
Los datos sobre el sismo en Myanmar provienen del portal de noticias de Naciones Unidas https://news.un.org/es consultado el 30 de abril de 2025.

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 14-15. ISSN: xxxx-xxxx

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 16-19. ISSN: xxxx-xxxx

RED NACIONAL, UNA ESTRATEGIA DE CAPACITACIÓN Y CERTIFICACIÓN EN MÉXICO

*Rubén Michele Gutiérrez Gudiño**

Resumen

La gestión integral del riesgo de desastres es esencial para el desarrollo sostenible y la seguridad de la población en México. Alcanzar estos objetivos requiere de personal capacitado con estándares de formación homologados a nivel nacional. La respuesta a esta necesidad fue la creación de la Red Nacional de Escuelas e Instituciones para la Capacitación, Certificación y Profesionalización en Protección Civil y Gestión Integral del Riesgo. Esta iniciativa interinstitucional busca articular esfuerzos entre el sector académico, gubernamental y social con el propósito de fortalecer la formación de recursos humanos especializados, mejorar la calidad de los programas educativos y avanzar hacia una cultura de prevención más sólida y efectiva. A través de la Red se han desarrollado acciones concretas como la creación de una maestría en gestión del riesgo y alentar los procesos de certificación por competencias y, con ello, sentar así las bases para una profesionalización sistemática y sostenible en el país.

Introducción

La Red Nacional tiene como objetivo articular esfuerzos entre instituciones académicas, gubernamentales y sociales para fortalecer la formación de recursos humanos especializados, homologar contenidos y estándares técnicos, así como consolidar programas educativos pertinentes y de calidad. A través de esta colaboración, y alineada a los marcos normativos nacionales e internacionales, la Red busca la profesionalización del sector, promover el desarrollo de competencias en todo el país y contribuir a la cultura de prevención y resiliencia.

Fuente: Cenapred

Antecedentes

La Escuela Nacional de Protección Civil desempeña una función primordial en el fortalecimiento de capacidades y la creación de cuadros especializados en gestión integral del riesgo de desastres. En la búsqueda de un país más seguro y resiliente, en 2022 se desarrolló un proyecto que concibiera a la Red Nacional como un espacio de colaboración entre instituciones especializadas en la profesionalización para crear y homologar contenidos de alto valor técnico disponibles en todo el país.

Estructura y organización de la Red Nacional

Se cuenta con un convenio que fue suscrito el 3 de mayo de 2023, el cual está presidido por el Cenapred y reúne a:

La Red tiene un comité de coordinación cuyos términos de referencia por los que se rige, precisan cómo sesionarán, requisitos de ingreso de miembros y actividades de las áreas que componen la estructura.

El comité reúne a representantes de las instituciones integrantes, ha sesionado en cuatro ocasiones desde su creación y se han integrado dos grupos de trabajo: el primero busca desarrollar asignaturas para crear la maestría en Gestión Integral del Riesgo; el segundo pretende fortalecer la certificación en habilidades en protección civil. En un primer momento se acredita a aquellas instituciones para ser certificadores y valuadores, a fin de aplicar el conocimiento en su región.

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 16-19, ISSN: xxxx-xxxx

Atribuciones de la Red Nacional Enaproc

En el marco de la Red se contempla llevar a cabo:

A partir de la cercanía y cooperación con otras organizaciones nacionales e internacionales con las que cuenta la presidencia de la Red, se busca fomentar la colaboración de los integrantes y permitir el intercambio de experiencias y mejores prácticas.

Primeras actividades de la Red Nacional

Desde su creación, la Red ha trabajado en la consolidación de espacios académicos que fortalezcan la formación especializada. En este sentido, uno de sus principales logros ha sido la conformación de un grupo de trabajo dedicado al desarrollo de asignaturas para la maestría en Gestión de Riesgos, que será impartida por el Cenapred y demás integrantes de la Red que cumplan los criterios para lo propio. El objetivo de este esfuerzo es garantizar un plan de estudios innovador y pertinente, alineado a los retos contemporáneos de la gestión del riesgo de desastres en México y el mundo.

El grupo de trabajo se ha centrado en desarrollar asignaturas que integren enfoques multidisciplinarios, metodologías de vanguardia y casos de estudio relevantes con el objetivo de formar especialistas que diseñen estrategias efectivas para reducir el riesgo de desastres. A través de un proceso colaborativo, los integrantes de la Red han contribuido en definir los contenidos temáticos, los criterios de evaluación y las estrategias de enseñanza-aprendizaje.

La maestría en Gestión de Riesgos fortalecerá las capacidades institucionales de protección civil y promoverá una visión integral y crítica en la formación de profesionales en el campo. El segundo grupo de trabajo de la Red busca fortalecer la certificación en competencias dentro de la protección civil y la gestión integral del riesgo de desastres. Parte del avance fue un modelo de certificación basado en estándares de competencia y un marco claro sobre su implementación, el público al que está dirigido, así como las habilidades y conocimientos que evalúa.

Como uno de los primeros logros, se capacitó y certificó al personal académico de diversas instituciones de la Red Nacional para que, a su vez, repliquen el modelo en el interior de su dependencia y comunidad. Uno de los fines de este grupo es estandarizar y reconocer formalmente las capacidades de las y los profesionales del sector, asegurando que cuenten con las competencias necesarias para desempeñar funciones estratégicas en la reducción del riesgo de desastres.

Impacto y beneficios de la Red Nacional

En su corta pero significativa trayectoria, la Red ha logrado un impacto sin precedentes en la formación y profesionalización del sector. A lo largo de 2024, sus integrantes impartieron cursos de capacitación, talleres, seminarios, licenciaturas, diplomados, maestrías y doctorados en diversas temáticas relacionadas con la protección civil y la gestión integral del riesgo que beneficiaron a más de 284 mil personas en todo el país.

A lo largo de 2024, el conocimiento compartido por integrantes de la Red Nacional llegó a 284 mil personas en todo el país.

Este esfuerzo ha permitido que tanto el público en general como las personas funcionarias de los niveles estatal y municipal adquieran conocimientos y herramientas para fortalecer la prevención, la respuesta y la mitigación de riesgos ante desastres.

Fuente: Cenapred

Objetivo

El proyecto busca marcar un nuevo rumbo en el crecimiento de la Escuela Nacional de Protección Civil y que brinde a las futuras generaciones acceso a la formación y capacitación en gestión integral del riesgo y protección civil que permita la construcción de un México más justo, incluyente, sostenible y resiliente.

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 16-19. ISSN: xxxx-xxxx

La Red ha podido conformar un directorio nacional que agrupa instituciones públicas, privadas y de la sociedad civil que pertenecen a la organización. Esta herramienta facilita el acceso a la especialización y alienta la vinculación entre actores clave del sector, lo que favorece la actualización constante y mejora la enseñanza de la protección civil.

Con su labor, ha sentado las bases para una formación más estructurada y profesional. Contribuye a la cultura de prevención más sólida en el país y ampliando la cobertura geográfica, a fin de no concentrar en la capital los medios para capacitarse, certificarse y profesionalizarse.

Retos y expectativas

A pesar de los logros alcanzados, la Red Nacional de Escuelas e Instituciones enfrenta importantes desafíos que definirán su consolidación y permanencia en el tiempo.

Fortalecer la institucionalización de la Red es uno de los principales retos, asegurar su operatividad y continuidad a través de mecanismos normativos, financieros y organizacionales que permitan su funcionamiento de manera sostenible. Para ello, son necesarias estrategias de financiamiento que garanticen la realización de reuniones, investigaciones, proyectos y actividades de capacitación de forma continua.

Otro desafío clave es ampliar y diversificar la oferta educativa, garantizando que los programas académicos, certificaciones y capacitaciones respondan a las necesidades emergentes del país en materia de gestión de riesgos y protección civil. Esto implica la actualización constante de contenidos, la integración de nuevas metodologías de enseñanza y el uso de herramientas digitales para la educación a distancia.

Asimismo, es fundamental fortalecer la vinculación con instancias gubernamentales, académicas y del sector privado para consolidar sinergias que favorezcan el desarrollo de programas de capacitación y certificación con un impacto real en la reducción del riesgo de desastres.

A largo plazo, la Red aspira a convertirse en el referente nacional e internacional en la formación y profesionalización en gestión integral del riesgo de desastres. Esto implica no sólo consolidar sus programas educativos y certificaciones, sino también influir en la construcción de políticas públicas que integren la formación académica como un eje clave en la prevención y reducción de riesgos.

Para ello es fundamental que la formación en gestión de riesgos trascienda el ámbito voluntario y se institucionalice a través de normativas y acuerdos interinstitucionales que garanticen su obligatoriedad en la profesionalización de los servidores públicos. Un ejemplo de este enfoque sería el desarrollo de un programa nacional de capacitación que asegure que funcionarios de los tres órdenes de gobierno adquieran los conocimientos y habilidades necesarias para la toma de decisiones informadas en la gestión de riesgos.

Otra gran expectativa es lograr una mayor cobertura territorial a través de aumentar el número de instituciones participantes, ello aseguraría que la capacitación y certificación lleguen a todos los rincones del país, especialmente a comunidades vulnerables con alta exposición a desastres.

Misión

Ser un espacio de cooperación y articulación que potencie la capacidad de las escuelas e instituciones integrantes para consolidarse como líderes nacionales en la formación, capacitación y certificación en gestión integral del riesgo y protección civil e impulsando la excelencia académica y el fortalecimiento de una cultura de resiliencia en México.

Fuente: Cenapred

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 16-19. ISSN: xxxx-xxxx

Finalmente, la Red Nacional debe trabajar en la generación y difusión de conocimiento a través de investigaciones y publicaciones científicas que permitan fortalecer el acervo académico en la materia. La creación de repositorios digitales, revistas especializadas y redes de colaboración con universidades y centros de investigación serán esenciales para posicionar a México como un referente en la gestión del riesgo de desastres.

Fuente: Cenapred

La consolidación de la Red dependerá de su capacidad para adaptarse a los nuevos desafíos del siglo XXI, manteniendo su compromiso con la profesionalización, la certificación y la generación de una cultura de prevención más robusta en el país.

Visión

Facilitar la colaboración y el intercambio de conocimientos, experiencias y recursos entre las escuelas e instituciones de la red para fortalecer su capacidad de formar y certificar profesionales en gestión integral del riesgo y protección civil, promoviendo estándares de calidad e innovación que contribuyan al desarrollo de comunidades más preparadas y resilientes.

Conclusiones

A pesar de los avances logrados, la consolidación de la Red Nacional enfrenta desafíos importantes. Representa un paso fundamental hacia la construcción de una sociedad más preparada y resiliente en donde la colaboración interinstitucional y el compromiso de todos los sectores involucrados son la clave para asegurar su éxito y continuidad en el tiempo.

Fuente: Cenapred

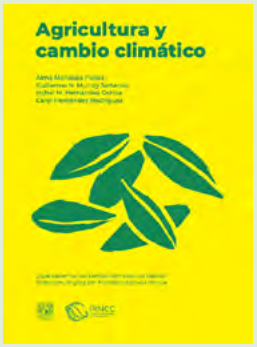
*** Rubén Michele Gutiérrez Gudiño**, subdirector de Enlace Interinstitucional y responsable del Archivo de Trámite, Cenapred.

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 20-21. ISSN: xxxx-xxxx

NOVEDADES

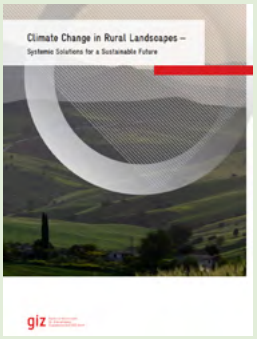
Publicaciones

CAMBIO CLIMÁTICO



Agricultura y cambio climático
Editorial:Programa de Investigación en Cambio Climático, UNAM
Año: enero, 2025
Número de páginas: 98

Entre la escasez y la abundancia. La lucha por la seguridad alimentaria en Los Andes Peruanos
Editorial: Oxfam
Año: enero, 2025
Número de páginas: 184

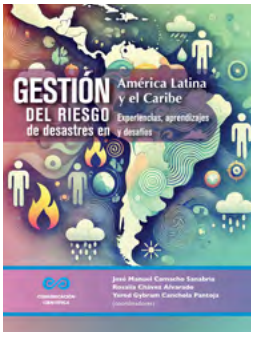


Climate Change in Rural Landscapes. Systemic solutions for a Sustainable Future
Editorial: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
Año: marzo, 2025
Número de páginas: 11

Estado del clima global 2024
Editorial: OMM
Año: abril, 2025
Número de páginas: 37

GESTIÓN INTEGRAL Y REDUCCIÓN DEL RIESGO

Gestionando los riesgos de desastres en México: temas claves para la formación y actualización de expertos
Editorial: Instituto Mora
Año: noviembre, 2024
Número de páginas: 479



Gestión del riesgo de desastres en América Latina y el Caribe Experiencias, aprendizajes y desafíos
Editorial: Comunicación Científica
Año: diciembre, 2024
Número de páginas: 283

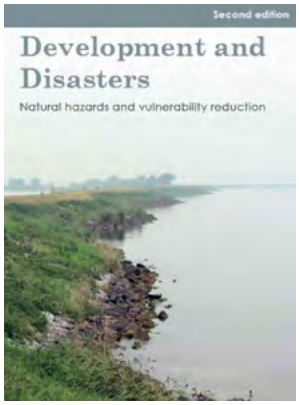
Informe de Evaluación sobre el Riesgo de Desastres en América Latina y el Caribe
Editorial: UNDRR
Año: diciembre, 2024
Número de páginas: 254

Metodología para la gestión de riesgos
Editorial: INAI
Año: enero, 2025
Número de páginas: 57

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 20-21. ISSN: xxxx-xxxx

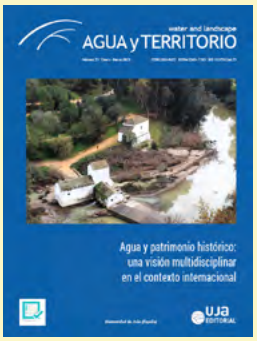
Revista de estudios latinoamericanos sobre reducción del riesgo de desastres, vol. 9, núm. 1
Editorial: REDER
Año: enero, 2025
Número de páginas: 242

The Global Risks Report
Editorial: World Economic Forum
Año: enero, 2025
Número de páginas: 104



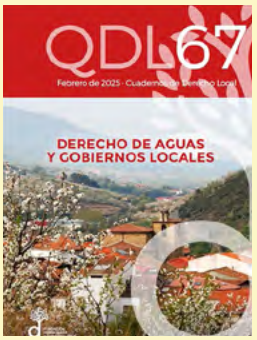
Development and Disasters. Natural hazards and vulnerability reduction
Editorial: Practical Action Publishing
Año: marzo, 2025
Número de páginas: 181

ASPECTOS HIDROMETEOROLÓGICOS

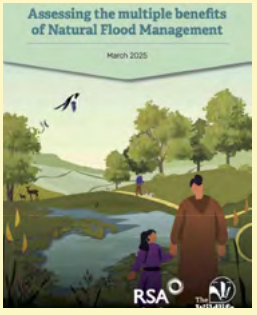


Agua y territorio
Editorial: UJA Editorial
Año: enero-marzo 2025, núm. 25
Número de páginas: 452

Doble riesgo: cómo afrontar los fenómenos combinados de inundaciones y olas de calor
Editorial: Alianza de Resiliencia Climática
Año: marzo, 2025
Número de páginas: 21



Derecho de aguas y gobiernos locales
Editorial: Cuadernos de Derecho Local
Año: febrero, 2025
Número de páginas: 490



Evaluación de los múltiples beneficios de la gestión natural de las inundaciones
Editorial: RSA
Año: marzo, 2025
Número de páginas: 86

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 22-25. ISSN: xxxx-xxxx

USO DE MICROORGANISMOS PARA TRATAR SUELOS CONTAMINADOS CON HIDROCARBUROS

María Lilia Calva Rodríguez, Jesús Adriana Ramírez Castillo**, María Fernanda Arcos Castillo***, Marco Antonio Salazar Gutiérrez****, Cecilia Izcapa Treviño******

Resumen

La contaminación del suelo por hidrocarburos representa una amenaza sanitaria y ambiental con posibles efectos adversos en la salud humana, los ecosistemas y la producción agropecuaria. En México, esta problemática se asocia principalmente con derrames provocados por la sustracción ilegal de combustibles en ductos que atraviesan zonas agrícolas. Ante esta situación, la biorremediación con microorganismos surge como una alternativa sustentable, de bajo costo y menor impacto ambiental en comparación con métodos fisicoquímicos tradicionales.

Este artículo presenta una revisión del uso de microorganismos, en particular hongos aislados de residuos orgánicos como la cáscara de coco para tratar suelos contaminados. La técnica, desarrollada a nivel experimental en el Cenapred, ha mostrado porcentajes significativos de remoción de hidrocarburos, lo que abre posibilidades de aplicación local con participación comunitaria, en beneficio de la salud y el ambiente.

Dentro de los fenómenos sanitario-ecológicos se incluye la contaminación de suelo y alimentos por la presencia de elementos tóxicos en el suelo es una amenaza potencial para la salud humana a través de varias vías de exposición como la ingesta directa, el contacto dérmico y la dieta mediante la cadena alimenticia. En México, varios estados tienen poliductos que atraviesan diferentes localidades por los que se transportan hidrocarburos y en donde se han reportado numerosos derrames en suelos de uso agrícola debido a la perforación de éstos con la finalidad de sustraer de manera ilícita el producto, ocasionando problemas de contaminación.

El uso de microorganismos con capacidad de degradación para estos compuestos se ha convertido en una alternativa de bajo costo y ambientalmente sostenible, lo que la hace atractiva y prometedora comparada con las técnicas fisicoquímicas tradicionales para reducir los contaminantes hasta un nivel seguro para la población. Se expone también el uso de microorganismos para la remediación de suelos contaminados, técnica que podría ser implementada por autoridades municipales con la participación de la comunidad para recuperar el suelo y prevenir daños a la salud.

Palabras clave: *Suelo contaminado; biorremediación; hidrocarburos: microorganismos; fenómenos sanitario-ecológicos.*

Introducción

Los fenómenos sanitario-ecológicos están definidos en el artículo 2, fracción XXVI, de la Ley General de Protección Civil como aquellos agentes perturbadores que se generan por la acción patógena de agentes biológicos que afectan a la población, a los animales y a las cosechas, causando su muerte o alteración de su salud. Dentro de estos fenómenos se incluyen los diferentes tipos de contaminación. Uno de estos fenómenos es la contaminación del suelo que ocurre cuando se acumulan sustancias tóxicas, productos químicos o desechos industriales que alteran su composición, afectando seriamente su capacidad para realizar algunas de sus funciones clave en el ecosistema y representan un riesgo para las personas que habitan la zona o consumen productos cultivados en ese suelo.

La contaminación de suelo con hidrocarburos es causada, principalmente, por actividades de extracción y refinamiento, por derrames en el transporte y por la sustracción ilegal de combustibles en tuberías de abastecimiento (Udiwal y Patel, 2010). En México, varios estados tienen poliductos que atraviesan diferentes localidades donde se han reportado derrames de hidrocarburos por la perforación de ductos con la intención de robar el producto.

Los sitios afectados son terrenos utilizados para actividades agropecuarias (Cavazos-Arroyo *et al.*, 2014), provocando perjuicios económicos y sociales debido a la inutilización de los suelos para la producción de cultivos o ganadería. Cuando estos derrames no son atendidos pueden afectar adversamente la salud humana (Adipah, 2019), ya que sus compuestos contaminantes pueden irritar vías respiratorias, causar síntomas como tos, dificultad para respirar y afecciones crónicas como la bronquitis, mientras que la exposición a largo plazo ha sido vinculada con un mayor riesgo de desarrollar cáncer de pulmón o efectos negativos en el sistema cardiovascular (Gutiérrez *et al.*, 2023). Además, con el tiempo hay migración

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 22-25. ISSN: xxxx-xxxx

de los contaminantes a través del subsuelo y pueden llegar a un cuerpo de agua subterránea.

La norma oficial mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos según su uso agrícola, residencial o industrial. Clasifica los hidrocarburos en tres fracciones: ligera, media y pesada. Cada una es mezcla de compuestos que contienen entre cinco y 40 carbonos, los cuales representan un riesgo para la salud humana.

La técnica de biorremediación es una medida de mitigación para reducir el daño ambiental, restaurar la funcionalidad de los ecosistemas de manera sustentable y reducir la exposición de la población a estos contaminantes.

Biorremediación, una medida de mitigación ante la contaminación de suelos

En la era del cambio climático, la biorremediación representa una solución sostenible para la mitigación de la contaminación de suelos con hidrocarburos. Esta tecnología aprovecha la capacidad natural de los microorganismos (bacterias, hongos) y plantas para remover, degradar o transformar los contaminantes y convertirlos en otras sustancias menos tóxicas o inocuas, atenuando su efecto en el suelo, el agua y el aire (Vandera & Koukkou, 2017) que, en el caso de hidrocarburos, los compuestos finales de la degradación son agua y bióxido de carbono (imagen 1).

Imagen 1. Implementación de tratamiento de suelo a pequeña escala. Fuente: Cenapred

Esta técnica biotecnológica tiene entre sus bondades ser amigable con el medio ambiente, reducir costos de tratamiento y consumir menos energía. Si bien puede implicar mayor tiempo para eliminar los contaminantes, se reduce el impacto al ambiente al disminuir el uso de productos químicos requeridos en otras tecnologías.

En la biorremediación se pueden utilizar los microorganismos propios del suelo, lo que requiere añadir nutrientes y agua al suelo para favorecer su crecimiento. Este proceso es conocido como bioestimulación; o bien, agregar microorganismos externos (bioaumentación). Los microorganismos externos se obtienen de diferentes fuentes, cultivarse en el laboratorio, asimismo, aprovechar los microorganismos que crecen en residuos orgánicos, ya que en la biorremediación estos residuos representan una fuente de alimento y sirven de soporte para el crecimiento de los microorganismos. Algunos residuos utilizados en procesos de remediación son grano de café, trigo, bagazo de caña de azúcar, cáscara de plátano, cáscara de coco, por mencionar algunos.

Esta tecnología puede realizarse en el sitio contaminado con hidrocarburos (biorremediación *in situ*); no obstante, si por las condiciones del sitio o tratamiento no es posible, se puede extraer el suelo contaminado y tratarlo en un lugar distinto (biorremediación *ex situ*). Un ejemplo de esta última es la técnica de biopilas (Pérez-Vázquez *et al*., 2024), que consiste en formar pilas con el suelo contaminado, estimular el crecimiento de los microorganismos, ya sea del propio suelo o añadidos, mediante la adición de humedad, nutrientes y aire. Este último permite que los microorganismos tengan oxígeno suficiente. La altura de la cama que se forma varía de centímetros hasta 3 o 4 metros, dependiendo del tratamiento (imagen 2). Se han reportado casos exitosos en nuestro país como el de la ex refinería 18 de marzo, que hoy es el parque Bicentenario, y la recuperación de las terminales del extinto Ferrocarriles Nacionales, llevadas a cabo por el grupo de trabajo de la dra. Refugio Rodríguez Vázquez, del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV-IPN).

Imagen 2. Preparación de biopila a pequeña escala para tratamiento de suelo. Fuente: Cenapred

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 22-25. ISSN: xxxx-xxxx

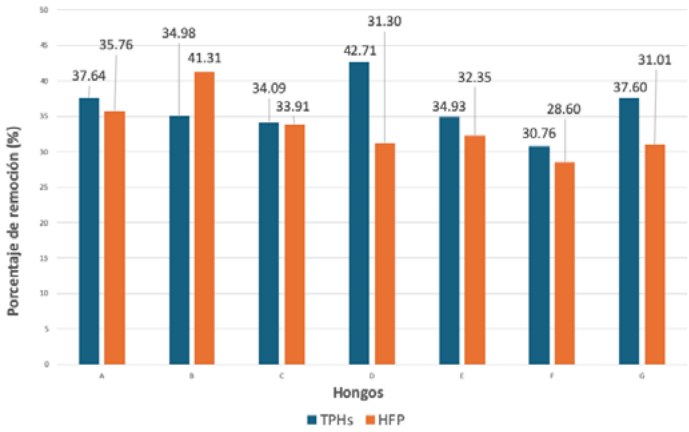
Aplicación de microrganismos en un suelo impactado por hidrocarburos

Dentro de los microorganismos que sobreviven a la contaminación con petróleo crudo están los hongos. Éstos se caracterizan por ser aerobios (necesitan oxígeno para vivir), tener amplia distribución geográfica, en su mayoría son simbióticos (interacción de dos o más organismos) con las demás especies microbianas presentes en los suelos. Los hidrocarburolíticos (microorganismos que degradan hidrocarburos: hongos, bacterias, levaduras) poseen un mecanismo de supervivencia adaptativo para utilizar el carbono del petróleo crudo como alimento o fuente energética, ello permite utilizarlos como organismos promisorios en procesos de biorremediación.

En el Laboratorio de Muestras Ambientales del Cenapred se realizaron pruebas para desarrollar una técnica de biorremediación con biopilas, usando cáscara de coco como residuo orgánico. En condiciones adecuadas de humedad y temperatura, este material favorece el crecimiento de hongos microscópicos con capacidad de remover hidrocarburos. Se aislaron siete hongos con distintos morfotipos de la cáscara de coco en descomposición, que se hicieron crecer en un medio de cultivo. Posteriormente, se realizó un experimento a nivel laboratorio donde se adicionaron por separado cada uno de estos hongos a matraces con suelo contaminado con petróleo crudo con la finalidad de cuantificar el porcentaje de remoción de hidrocarburos durante dos meses (imagen 3).

Imagen 3. Hongos aislados de cáscara de coco para su aplicación en tratamiento de suelo contaminado con hidrocarburos. Fuente: Cenapred

Los resultados obtenidos al evaluar el porcentaje de remoción para cada uno de los siete hongos aislados se muestran en la gráfica 1, donde se observa que presentaron entre 37 y 42 % de remoción de hidrocarburos totales del petróleo y 28 a 35 % de remoción de hidrocarburos fracción pesada al cabo de los dos meses, esto demuestra que los hongos aislados de la cáscara de coco no sólo pueden desarrollarse en suelos contaminados, sino también poseen la capacidad de degradar hidrocarburos.



Gráfica 1. Porcentaje de remoción de hidrocarburos de los siete hongos aislados de la cáscara de coco a los dos meses de tratamiento. Fuente: Cenapred

Imagen 4. Tratamiento de suelo a nivel laboratorio

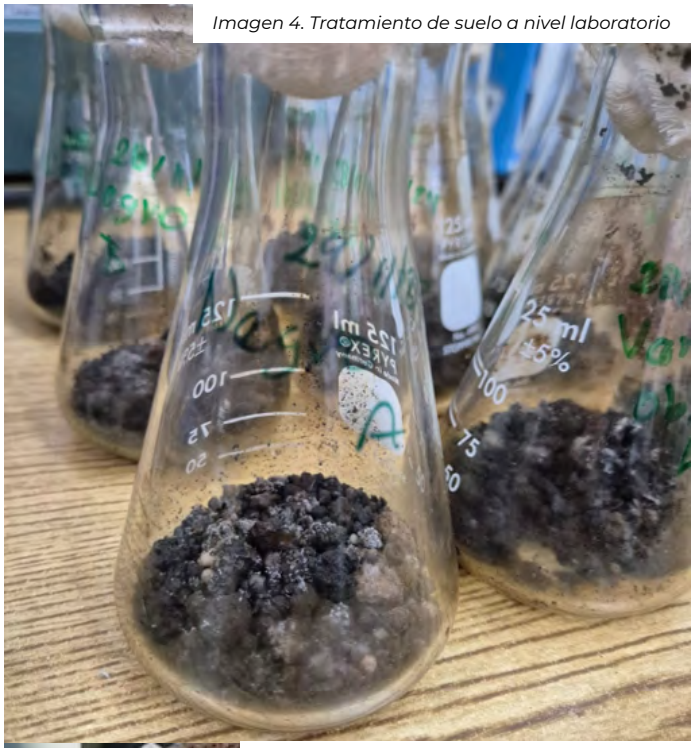


Imagen 5. Tratamiento de suelo contaminado con hidrocarburos a pequeña escala

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 22-25. ISSN: xxxx-xxxx

Conclusiones

- Desde la gestión integral de riesgos se debe prevenir la contaminación de suelos con hidrocarburos, y en caso de que suceda, implementar estrategias de mitigación. En México, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) tiene la función de prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente, esto incluye el suelo y, para ello, se cuenta con el Inventario Nacional de Sitios Contaminados y Remediados disponible para su consulta pública. Para la restauración de un suelo contaminado, primero se debe llevar a cabo la caracterización del sitio y determinar la técnica más adecuada dependiendo del tipo de contaminantes (Izcapa, 2001; Semarnat, 2010) para reducir su concentración a valores que permitan su uso residencial, agrícola o industrial, disminuyendo así los impactos al ambiente y a la salud de la población expuesta.
- Los estudios realizados en el Laboratorio de Muestras Ambientales del Cenapred indican que la aplicación de hongos provenientes de la cáscara de coco es una alternativa viable para la remediación de suelos contaminados con hidrocarburos, con potencial para contribuir a la recuperación del suelo y a la prevención de riesgos para la salud.

Fuentes de consulta

- Adipah, S. (2018). Introduction of Petroleum Hydrocarbons Contaminants and its Human Effects. *Journal of environmental science and public health*, 03(01). https://www.doi.org/10.26502/jesph.96120043
- Cavazos-Arroyo, J., Pérez-Armendáriz, B., & Mauricio-Gutiérrez, A. (2014). Afectaciones y consecuencias de los derrames de hidrocarburos en suelos agrícolas de Acatzingo, Puebla, México. *Agricultura Sociedad y Desarrollo*, 11(4), 539. https://doi:10.22231/asyd.v11i4.16
- NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación. (Diario Oficial de la Federación, 10-09-2013). https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5313544&fecha=10/09/2013#gsc.tab=0
- Gutiérrez-Hernández, R., Flores-Flores, E.D., Alvarado Alanís, J.L., Ruiz de Chávez-Ramírez, D., y Lazalde-Ramos, B.P. (2023). Efectos en la salud ante exposición a hidrocarburos. *Ibn Sina*, 14(2), 1-13. https://doi.org/10.48777/ibnsina.v14i2.2079
- Izcapa Treviño, C., (2001). Lineamientos generales para la evaluación de sitios contaminados y propuesta de acciones para su restauración. Centro Nacional de Prevención de Desastres.
- Pérez-Vázquez, A., Barciela, P., and Prieto, M.A (2024). In Situ and Ex Situ Bioremediation of different persistent soil pollutants as agroecology tool. *Processes*, 12(10), https://doi.org/10.3390/pr12102223
- Guía Técnica para orientar en la elaboración de estudios de caracterización de sitios contaminados. (2010). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Udiwal, K, H, and Patel V, M. (2010). Restoration of Oil Contaminated Soil by Bioreme-diation for Groundwater Management and Environment Protection. International Journal of Chemical Environmental and Pharmaceutical Research, 1(1), 017-026. https://www.cabidigitalli-brary.org/doi/full/10.5555/20113016874
- Vandera, E., and Koukkou, A. I. (2017) Bacterial Community Response to Hydrocarbon Contamination in Soils and Marine Sediments: A Critical Review of Case Studies. En C. Cravo-Laureau, C. Cagnon, B. Lauga, R. Duran (Eds) *Microbial Ecotoxicology* . Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-61795-4_9

*** María Lilia Calva Rodríguez,** subdirectora de riesgos sanitarios y toxicología, Cenapred
**** Jesús Adriana Ramírez Castillo,** jefa de departamento de Riesgos Sanitarios y Toxicología, Cenapred
***** María Fernanda Arcos Castillo,** técnica del Laboratorio de Riesgos Sanitarios, Cenapred
****** Marco Antonio Salazar Gutiérrez,** jefe de departamento del Laboratorio de Riesgos Sanitarios, Cenapred
******* Cecilia Izcapa Treviño,** directora de Análisis y Gestión de Riesgos, Cenapred

Fuente: depositphotos

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 26-29. ISSN: xxxx-xxxx

RECONOCE CENAPRED TRAYECTORIAS EXCEPCIONALES DE LA GIRD EN MÉXICO

Laura Esquivel Arce

En el marco del 35 aniversario del Centro Nacional de Prevención de Desastres (Cenapred), el 21 de febrero se realizó un homenaje a cuatro destacadas personalidades cuya trayectoria ha dejado huella en la gestión integral del riesgo de desastres (GIRD) y en la protección civil en México. Se trata de Roberto Quaas Weppen, Ramón Domínguez Mora, Servando de la Cruz Reyna y Sergio Puente Aguilar.

Hablar de gestión de riesgos, desastres y protección civil es hablar de compromiso, de ciencia, de políticas públicas, de un sentido humanista y, sobre todo, de la búsqueda constante por salvar vidas,
Enrique Guevara Ortiz

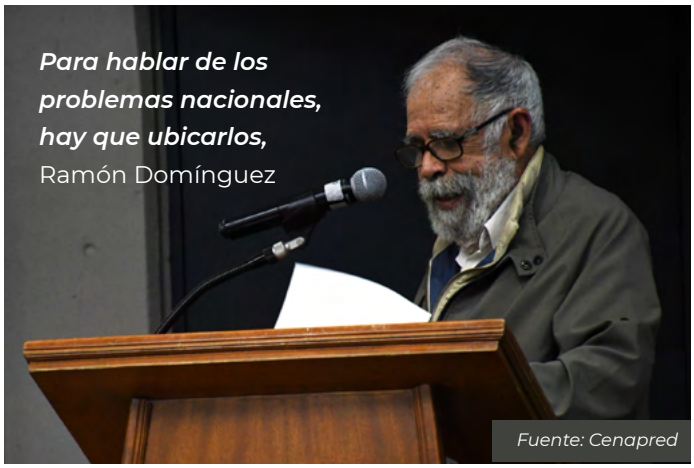
Durante el mensaje de bienvenida a los homenajeados, Guevara Ortiz enfatizó en que el camino de la gestión integral de riesgos no se construye sólo con instituciones, sino con el esfuerzo de personas cuya vocación, visión, compromiso social y aportaciones han marcado rumbo a la protección civil en México, incluso, más allá de las fronteras.

Ramón Domínguez Mora es ingeniero civil, maestro en Ingeniería y doctor en Ingeniería Hidráulica por la Facultad de ingeniería de la UNAM. Actualmente es profesor de tiempo completo. Ha dirigido más de 70 proyectos de investigación que han contribuido al diseño y al mantenimiento en seguridad de presas en el país, sistemas de drenaje y abastecimiento de agua para Ciudad de México. Es miembro de la Asociación Mexicana de Hidráulica, de la Asociación Internacional de Investigaciones Hidráulicas y de la Asociación Internacional de Drenaje Urbano.

Al reconocer la labor del doctor Ramón Domínguez, el director general del Cenapred destacó que, aun cuando es autor de más 50 artículos publicados en congresos, 20 artículos en revistas internacionales y 15 en revistas nacionales, su trabajo se refleja también en cada una de las comunidades que ha protegido, en cada infraestructura más segura y en cada generación de ingenieros que ha formado. Sin duda, su legado en el estudio del agua y su repercusión en la protección civil es invaluable.

El agua, esa gran fuerza vital que sustenta la vida, pero que también puede representar un riesgo cuando no es comprendida y gestionada adecuadamente,
Enrique Guevara Ortiz

Por su parte, Ramón Domínguez agradeció el reconocimiento del Cenapred. Habló de sus primeros estudios y de los fundadores del Instituto de Ingeniería con quienes inició sus estudios. Dijo sentirse, junto a otros colegas, "sentados sobre hombros de gigantes", lo que les permite ver más lejos o tener una perspectiva distinta y más amplia gracias a las personas con quienes se formó.



Fuente: Cenapred

La línea de investigación del doctor Domínguez se centra en aspectos estadísticos y probabilísticos de la hidrología; específicamente, en las razones del poco aprovechamiento del recurso hídrico en México: la distribución espacial y temporal del líquido, falta de infraestructura (presas y acueductos), el uso no óptimo de la que existe, así como el desperdicio (baja eficiencia en los distritos de riego y fugas en las redes de agua potable).

En el aspecto de las inundaciones y de los daños catastróficos, reiteró la importancia de la documentación que sigue haciendo el Cenapred. Expuso los diferentes proyectos en los que ha estado vinculado con la institución, como la Cuenca del Papaloapan, el Valle de México, Chicoasén.

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 26-29, ISSN: xxxx-xxxx

Servando de la Cruz Reyna es físico por la Facultad de Ciencias de la UNAM, maestro en Ciencias por el Departamento de Física de la Universidad de Toronto, Canadá, y doctor en Ciencias por la Facultad de Ciencias de la Universidad de Kioto, Japón. Ha compartido su conocimiento en más de 60 publicaciones científicas y 18 libros. Actualmente es investigador del Departamento de Vulcanología del Instituto de Geofísica de la UNAM, miembro de la Academia Mexicana de Ciencias y del Sistema Nacional de Investigadores, donde es investigador emérito. Es también miembro del Comité Científico Asesor del volcán Popocatépetl.

Durante el recorrido por la trayectoria de Servando de la Cruz, Enrique Guevara destacó que el homenajeado ha dedicado su vida a comprender la dinámica de los volcanes y los riesgos que representan, la física del interior de la Tierra, la dinámica de fluidos y diversos riesgos geológicos. Su trabajo ha sido fundamental para mejorar el conocimiento, el monitoreo y la gestión del riesgo volcánico en el país. Asimismo, sus aportaciones han permitido desarrollar estrategias para la prevención: el semáforo de alerta volcánica del Volcán Popocatépetl es ejemplo de que sus contribuciones han sido clave para la toma de decisiones en materia de protección civil.

Volcanes, esas estructuras majestuosas y poderosos que con su actividad nos recuerdan la fuerza imponente de la Tierra, Enrique Guevara Ortiz

Al compartir un mensaje, Servando de la Cruz calificó como un privilegio estar en el Cenapred, colaborar y seguir colaborando en lo referente a la prevención de desastres. “Un tema fundamental al nivel de la sociedad después de los desastres importantes que ocurrieron en los años 80”, indicó.

De la Cruz Reyna recordó los eventos que apuntalaron la investigación en protección civil en México, como el sismo de 1985, que muchas personas experimentaron de forma directa y la erupción del volcán Chichón en 1982, que también tuvo consecuencias desastrosas.

Fuente: Cenapred

Ante esas situaciones —dijo— se elaboró el concepto de la prevención de desastres en México y se vio la necesidad de generar no sólo un sistema de respuesta global, que es el Sistema Nacional de Protección Civil, si no que contara con un órgano científico que reconociera las componentes destructivas que tienen los fenómenos naturales y de ahí se pudieran desarrollar, con base en ese conocimiento, la estrategia más precisa de gestión del riesgo para evitar que fenómenos como erupciones, inundaciones, huracanes y terremotos se transformaran en desastres.

Servando de la Cruz rememoró su ingreso al Cenapred en 1996, dos años después de que empezó la actividad del volcán Popocatépetl en 1994 y cómo en ese momento existía incertidumbre como consecuencia de la experiencia con el volcán Chichón. Así, el Cenapred integrar un comité científico que permitiera otorgar a las autoridades de protección civil los criterios necesarios de respuesta para gestionar correctamente esa manifestación potencialmente peligrosa.

Es un privilegio haber colaborado con el Cenapred, Servando de la Cruz

Sergio Puente Aguilar es arquitecto por la UNAM, cuenta con un posgrado en Urbanismo y Vivienda en la Asociación y Escuela de Arquitectura de Londres. Es maestro en Ciencias en Arquitectura y Modelos Urbanos de la Escuela de Estudios sobre el Medio Ambiente de la Universidad de Londres y tiene un doctorado en Organización del Territorio y Análisis Regional de la Universidad Sorbona de París y en la Escuela de Altos Estudios en Ciencias Sociales de París.

Actualmente es profesor e investigador en el Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales del Colegio de México.

Miembro del Comité Científico Asesor de Ciencias Sociales del Sistema Nacional de Protección Civil, del cual fue su presidente desde su creación hasta el 2024.

Fuente: Cenapred

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 26-29. ISSN: xxxx-xxxx

A nombre del Centro Nacional de Prevención de Desastres, Enrique Guevara agradeció a Sergio Puente por sus esfuerzos en la integración de la ciencia social y la protección civil y por sus aportes que han llevado a aprender que los desastres no son naturales y que la gestión del riesgo no sólo se trata de un tema técnico, sino también social.

El doctor Puente es un referente en el análisis de la vulnerabilidad social ante los desastres, Enrique Guevara Ortiz

A su vez, el doctor Sergio Puente aseguró que el Cenapred es una institución a la que considera su segunda casa. Destacó el privilegio de incursionar en el estudio de la gestión integral de riesgo de desastres, coherente y pertinente en su formación como planificador urbano.

... es un tema que siempre ha considerado de suma trascendencia para el país e internacionalmente, cuya relevancia se seguirá incrementando por el impacto e implicaciones que tienen los modelos del desarrollo económico vigente que se expresan en el cambio climático y que va a dar más tareas a los investigadores en temas como la sequía.

Sergio Puente destacó que el objetivo de la planeación urbana es la formalización y el diseño de las actividades socioeconómicas en el espacio, sea urbano, rural o regional porque "no existen riesgos de desastres si no hay una exposición espacio-temporal".

Fuente: Cenapred

Al referirse a los atlas de riesgos, reconoció que están íntimamente ligados a la planeación urbana, pues son la expresión más coherente y precisa que sintetiza el concepto de la planeación; son un referente obligado.

No hay desastres si no hay una exposición a un fenómeno natural o social y, por lo tanto, este fenómeno natural nos permite tratar de llevar a cabo una corrección de la política pública en la gestión integral del riesgo de desastres, Sergio Puente

El doctor Puente enumeró cinco principios o ejes conceptuales sobre la vulnerabilidad institucional: eficiencia y equidad; totalidad, es decir, invertir en la prevención; transversalidad vinculante intersectorial y administrativa; corresponsabilidad, entendiendo que todos construimos nuestro propio desastre o el desastre de los otros; y rendición de cuentas.

No hay que tener miedo a equivocarnos. Si nos equivocamos hay que tomarlo positivamente, es decir, como una oportunidad de aprendizaje, Sergio Puente

Roberto Quaas Weppen es ingeniero mecánico electricista y maestro en Ingeniería Eléctrica por la Facultad de Ingeniería de la UNAM. Cuenta con estudios de posgrado en Informática Técnica por la Escuela Técnica Superior de Darmstadt, Alemania. Fue investigador titular del Instituto de Ingeniería de la UNAM y responsable de la Red Sísmica de Temblores Fuertes de Guerrero, del diseño de la red SISMEX y de su telemetría (que se utilizó en el Cenapred cuando se inició el monitoreo del volcán Popocatépetl). Es miembro titular de múltiples comités y consejos técnicos y de evaluación relacionados con la prevención de desastres y la protección civil en México. Investigador y miembro fundador del Cenapred, institución en la cual fungió como jefe de Instrumentación Sísmica, director de Instrumentación Sísmica y Monitoreo Volcánico y como director general por 12 años. En su paso por la institución, se desempeñó como responsable del diseño y operación del Sistema de Monitoreo del Volcán Popocatépetl, impulsor del Atlas Nacional de Riesgos y de la Escuela Nacional de Protección Civil, entre otras aportaciones.

Al entregar el reconocimiento al ex director del Cenapred, Enrique Guevara destacó que Quaas Weppen sentó las bases de la instrumentación y monitoreo a los fenómenos naturales en México y su visión fue clave para consolidar los sistemas de monitoreo de desastres en el país.

Hablar de la historia del Cenapred, inevitablemente, es hablar del ingeniero Roberto Qaas Weppen... dejó un legado imborrable, Enrique Guevara Ortiz

A su vez, Roberto Quaas hizo un recorrido por sus inicios en los estudios analógicos de los fenómenos naturales, de los estudios digitales y de la primera red de telemetría en Ciudad de México, SISMEX, único mecanismo de medición de sismos que alcanzó relevancia en el temblor de septiembre de 1985.

A lo largo de su exposición, Roberto Quaas Weppen habló de la instrumentación analógica a digital en materia de sismos y de cómo las mejoras en los instrumentos favorecieron edificios y estructuras. Recordó su paso por la Dirección de

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 26-29. ISSN: xxxx-xxxx

Instrumentación en el Cenapred, donde se desarrollaron las redes necesarias para medir los fenómenos volcánicos, responsabilidad que implicó trabajar en condiciones difíciles de campo y en sitios de alto riesgo, pero con la entrega total del personal del Cenapred y de las autoridades.

Finalmente, Enrique Guevara cerró el evento y aseguró que con su conocimiento, compromiso y visión, los cuatro homenajeados transformaron la comprensión de los riesgos en el contexto de la gestión integral del riesgo de desastres y han impulsado avances científicos y fortalecido la resiliencia entre la sociedad mexicana ante los desafíos que la naturaleza y el entorno han presentado.

No hay lugar en la vida que no esté sujeta a riesgo... si lo entendemos bien y actuamos rápidamente, pueden ser fundamentales para adelantarnos a los fenómenos, **Roberto Quaas Weppen**

Fuente: Cenapred

Fuente: Cenapred

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 30-33. ISSN: xxxx-xxxx

NOVEDADES

Avances científicos y tecnológicos

Nuestros teléfonos pueden prevenir incendios forestales

Universidad de Tel Aviv, diciembre 2024

Investigadores de la Universidad de Tel Aviv confirmaron que la gran cantidad de datos climáticos que recogen todo el tiempo nuestros teléfonos inteligentes puede servir para ayudar a prevenir desastres, incluyendo incendios forestales.

Crean baterías con plásticos reciclados; utilizan agua de mar como electrolito

UNAM, diciembre 2024

Con plásticos reciclados, científicos mexicanos del Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada de la UNAM, con sede en Juriquilla, Querétaro, desarrollan baterías. La meta es reducir la presencia de plásticos en el ambiente.

Arquitectura resiliente: el desafío de diseñar viviendas ante desastres climáticos

Universidad de California, febrero 2025

Diseñada por el arquitecto Greg Chasen, esta casa en Pacific Palisades resistió el fuego gracias a una serie de medidas preventivas que hoy están en el centro del debate sobre cómo construir comunidades más resilientes ante el cambio climático.

Una nueva herramienta de IA genera imágenes satelitales realistas de futuras inundaciones

MIT, diciembre 2024

Científicos desarrollaron un método que genera imágenes satelitales del futuro para representar el estado de una región tras una posible inundación. El método combina un modelo generativo de IA con un modelo de inundaciones basado en la física para mostrar dónde es probable que se produzcan inundaciones dada la fuerza de una tormenta inminente.

IPN desarrolla sensor urbano inteligente para monitorear calidad del aire

IPN, febrero 2025

El IPN desarrolló un sensor urbano inteligente para aportar mayor cantidad de datos a las estaciones fijas de monitoreo ambiental con que cuentan diversas ciudades en México. Busca contribuir al monitoreo ambiental para ayudar a la protección de la salud.

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 30-33. ISSN: xxxx-xxxx

En chinampa de Xochimilco, prototipo de la UNAM para tratar aguas residuales

UNAM, febrero 2025

Un equipo interdisciplinario de estudiantes y personas investigadoras de la UNAM puso en operación el prototipo de un reactor biológico (laguna tipo HRAP) en la Chinampa Nantli, en el Área Natural Protegida de Xochimilco, en la Ciudad de México.

Analizan construcciones y sus materiales con sistemas no destructivos

UNAM, febrero 2025

Una innovadora técnica para analizar la calidad de diversos materiales de construcción instalados dentro de una edificación moderna o un monumento antiguo con valor histórico –sin destruirlo– se aplica en algunos países para evaluar las condiciones de la infraestructura.

Ciencia para todos: satélites y volcanes mexicanos

AEM, febrero 2025

Gxiba-1 es un proyecto de colaboración entre la Agencia Espacial Mexicana y la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. La misión del nanosatélite es vigilar la actividad volcánica del país, con especial atención al Popocatépetl.

Una herramienta de predicción de próxima generación podría ofrecer una alerta temprana sobre las erupciones volcánicas

Universidad de Canterbury, febrero 2025

Una nueva herramienta creada con IA podría convertirse en parte de los sistemas de alerta temprana utilizados para predecir futuras erupciones con el potencial de salvar vidas y evitar daños a infraestructuras críticas.

Hacia un mejor aprovechamiento de la geotermia somera como una energía sostenible

IGME, febrero 2025

Un equipo internacional ha desarrollado una estrategia para aprovechar la geotermia somera, una energía limpia que usa el calor del subsuelo para climatizar edificios de forma eficiente. El estudio busca optimizar su uso, especialmente el sistema de circuito abierto, que es más eficiente y reduce emisiones.

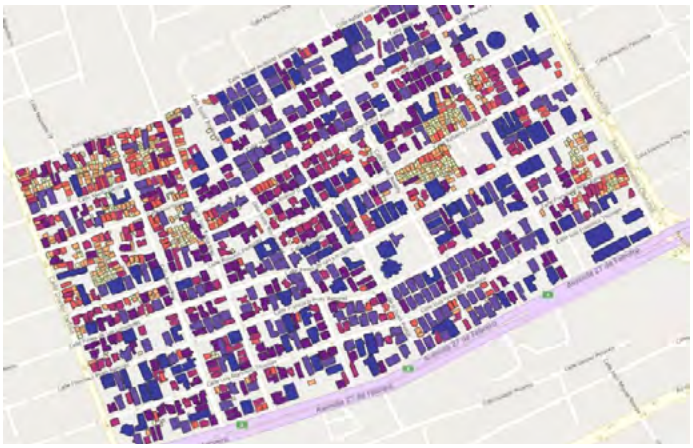
No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 30-33. ISSN: xxxx-xxxx

Desarrollan paneles para la construcción hechos con sargazo
UNAM, marzo 2025

Investigadores de la UNAM atribuyen al sargapanel, fabricado a partir de la macroalga, una alta resistencia a la flexión, al fuego y como aislante térmico. Además de abordar un problema ambiental, promueve la economía circular con materiales no tóxicos y reciclables.

INTEC apuesta a la IA para evaluar daños y pérdidas en sismos y mejorar respuesta ante desastres
INTEC, marzo 2025

El Instituto Tecnológico de Santo Domingo desarrolla el proyecto “SeiSmart-RD” basado en IA y gemelos digitales para evaluar con mayor precisión los efectos de los sismos en República Dominicana.



Desarrollan una tecnología eficaz y barata para que pequeñas poblaciones limpien sus aguas
Life Renaturwat, marzo 2025

El proyecto Life Renaturwat ha demostrado que tratar aguas residuales urbanas combinando humedales artificiales con lodos de potabilizadora es un método eficaz y barato para que pequeñas y medianas poblaciones puedan depurar sus aguas con calidades muy superiores a las de vertido.

Salvar el planeta desde la escuela: ¿puede un videojuego enseñar sostenibilidad?
Circular Organic Management, marzo 2025

Este innovador enfoque del proyecto europeo COM busca abordar el problema global de los residuos orgánicos a través de la educación, promoviendo un cambio de comportamiento en las escuelas y fomentando la economía circular.

Simulación de destrucción: construcción de terremotos virtuales
EarthquakeSim, marzo 2025

Utilizando software de modelado 3D, el canal de YouTube EarthquakeSim crea visualizaciones de cómo responden los edificios y estructuras a las sacudidas sísmicas. Simulaciones muestran lugares emblemáticos y paisajes urbanos temblando, agrietándose o derrumbándose bajo terremotos de diversas magnitudes.

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 30-33. ISSN: xxxx-xxxx

Gamificar la concienciación sobre los riesgos: cómo una región francesa enseña preparación ante desastres

Explorisk38, marzo 2025

Explorisk38 utiliza un sitio web educativo inmersivo para fortalecer la concienciación sobre el riesgo entre el alumnado escolar, fomentando su participación en la preparación ante desastres.

El nuevo cemento está hecho con agua del mar y será un aliado contra el cambio climático

Universidad de Tecnología de Eindhoven, marzo 2025

Investigadores han desarrollado un sustituto revolucionario del cemento que, en lugar de emitir dióxido de carbono, lo captura. Este avance podría transformar el sector de la construcción, ya que el cemento tradicional es responsable del 8 % de las emisiones globales de CO_2.

Alerta temprana de riesgos climáticos complejos con inteligencia artificial integrada

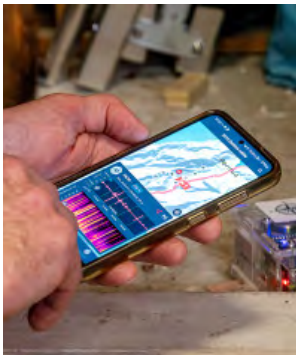
UNDRR, marzo 2025

Se destaca el papel de la IA en el desarrollo de sistemas de alerta temprana multirriesgo que integran modelos de base meteorológicos y geoespaciales para la predicción de impactos. Para abordar la complejidad del riesgo climático se aboga por modelos de IA causales para evitar predicciones falsas y enfatizan la necesidad de prácticas responsables.

Los sismómetros de ciencia ciudadana podrían revolucionar la monitorización de terremotos, según una nueva investigación

Universidad Victoria de Wellington, marzo 2025

Una nueva investigación muestra que los sismómetros comerciales y de bajo costo pueden agregar gran valor al monitoreo de terremotos e incluso resultar prometedores como dispositivos de detección temprana.



Científicos crean IA que predice el clima en minutos y supera a sistemas tradicionales

Nature, marzo 2025

Aardvark Weather es un nuevo sistema de predicción meteorológica basado solo en IA que puede ofrecer previsiones precisas decenas mucho más rápido y usando miles de veces menos potencia de cálculo que los sistemas actuales.

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 34-37. ISSN: xxxx-xxxx

RECOMENDACIONES PARA LA REALIZACIÓN DE QUEMAS AGROPECUARIAS CONTROLADAS

Subdirección de Riesgos Químicos del Cenapred

Resumen

La quema agropecuaria es una práctica común en el campo mexicano para preparar la tierra antes de la siembra, eliminar residuos vegetales o controlar plagas; sin embargo, cuando no se realiza de manera adecuada puede salirse de control y provocar incendios forestales de gran magnitud. Este artículo presenta las recomendaciones técnicas y de seguridad para llevar a cabo quemas agropecuarias controladas con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT/AGRICULTURA-2023. Asimismo, se describen las consecuencias del fuego en el suelo y se destacan acciones clave para prevenir riesgos, proteger el medio ambiente y fortalecer una cultura de prevención en zonas rurales.

Palabras clave: *quemas agropecuarias, microorganismos, técnica de ignición.*

Introducción

México tiene un territorio de 512.06 millones de hectáreas, la superficie de aprovechamiento agropecuario y forestal es de 103.6 millones, de las cuales, 29.8 millones son de uso agrícola. En 2022, la superficie sembrada fue de 21.6 millones de hectáreas, el resto fue superficie no sembrada, ya sea por descanso, por el mal temporal, falta de crédito o apoyos y enfermedad, entre otras razones. De 2007 a 2022 la superficie destinada al uso agrícola incrementó 931 500 hectáreas, que significaron una pérdida en su mayoría de áreas boscosas. La pérdida promedio fue de 62 100 hectáreas por año.

Una práctica común dentro de la actividad agropecuaria es la quema de los restos de vegetación producto de la cosecha, de desmontes o de mantenimiento de huertos; sin embargo, cuando la quema se sale de control se puede presentar un incendio forestal de consecuencias importantes. De acuerdo con estadísticas de la Comisión Nacional Forestal (Conafor) para el periodo 2019 al 2024, en México 30 % de los incendios forestales es causado por las actividades agropecuarias. Debido a lo anterior las autoridades agrarias y forestales promueven prácticas alternativas para no recurrir a las quemas agropecuarias como el programa “Mi parcela no se quema”.

Por esta razón es importante llevar a cabo las quemas agropecuarias como se indica en la Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT/AGRICULTURA-2023, que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales, temporalmente forestales, preferentemente forestales, en los terrenos de uso agropecuario y colindantes. En ella se describen las medidas que deberán aplicarse para realizar quemas agropecuarias controladas de manera eficiente y obtener el resultado deseado, así como minimizar los riesgos.

En caso de no cumplir con la norma, realizar la quema y que se genere un incendio forestal, las sanciones serán aplicadas de acuerdo con las disposiciones jurídicas a nivel federal, estatal y municipal.

Efecto de las quemas agropecuarias en el suelo

En pastizales o campos agrícolas, los incendios generalmente no superan los 100 °C en la superficie del suelo ni los 50 °C a una profundidad de 5 cm. Cuando las cargas de combustible son bajas (menores a una tonelada por hectárea), las temperaturas en la superficie del suelo suelen mantenerse por debajo de los 25 °C. En cambio, en incendios con cargas altas de combustible (hasta 40 toneladas por hectárea), la temperatura en la superficie puede alcanzar entre 500 y 700 °C. Bajo estas condiciones, a una profundidad de 10 cm pueden registrarse temperaturas de hasta 250 °C, y de aproximadamente 100 °C a 20 cm de profundidad (Young M., 2021).

Se ha observado que temperaturas del suelo entre 50 y 150 °C provocan la muerte de raíces finas, bacterias, hongos y semillas (Maigana, C., 2023). La mortalidad en raíces comienza a partir de los 48 °C, mientras que las semillas suelen ser afectadas entre los 70 y 90 °C. Asimismo, se considera que 60 °C es un umbral letal para muchas especies vegetales

Los microorganismos son responsables de 80 a 90 % de los procesos que ocurren en el suelo y que permiten su fertilidad y calidad. Se ha demostrado que temperaturas superiores a 40 °C son letales para todos los grupos de microartrópodos, invertebrados que miden menos de 2 mm como los ácaros y colémbolos, que son muy importantes en la descomposición de la materia orgánica. A temperaturas superiores a 100 °C se afecta la capacidad del suelo para retener y movilizar aire y agua,

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 34-37. ISSN: xxxx-xxxx

el contenido de humedad del suelo desciende por debajo de 2 % y la deshidratación del suelo ocurre cuando las temperaturas alcanzan 170 a 220 °C (Young M., 2021). A temperaturas por encima de los 200 °C, las propiedades químicas del suelo son afectadas debido a la combustión de materia orgánica, la producción de compuestos orgánicos derivados de la combustión incompleta y el aumento en el pH del suelo (Santín C., 2026).

Técnicas de uso del fuego para quemas agropecuarias

En terrenos de uso agropecuario se debe aplicar el método de quema controlada como se establece en la NOM-015-SEMARNAT/AGRICULTURA-2023, utilizando alguna de las siguientes técnicas de encendido o ignición indicadas en la norma tomando en cuenta los cambios de las condiciones meteorológicas, la fisiografía del terreno y la cantidad y tipo de combustible existente en el sitio.

a) Quema en retroceso

Consiste en la aplicación del fuego en dirección opuesta al viento y en dirección contraria a la pendiente. Reside, también, en vigilar el avance del fuego para mantener la quema con una altura de llama adecuada para su control, dentro del perímetro programado para quemar. Esta técnica presenta una propagación lenta y por consiguiente más segura de controlar. Todo el perímetro del área programada a quemar se recomienda que cuente con brechas cortafuego o el establecimiento de una línea de control con brechas y barreras naturales o artificiales.

Quema en retroceso

Fuente: NOM-015-SEMARNAT/AGRICULTURA-2023

b) Quema por fajas en retroceso

Esta técnica de ignición consiste en establecer líneas de encendido (fajas) perpendiculares a la pendiente, distanciadas de 5 a 10 metros y en contra de la dirección del viento, iniciando progresivamente en la parte más alta del terreno.

Una vez que la primera línea de fuego ha avanzado en retroceso al menos 5 metros, la segunda línea se hace en forma paralela a la primera a una distancia máxima de 5 metros, una vez que la segunda línea ha alcanzado a la primera línea, las siguientes podrán realizarse a más distancia de manera paralela, cuidando en cumplir con el largo de las llamas deseado y así sucesivamente hasta cerrar el área preparada para quemar, siempre quemando en contra del viento y la pendiente.

Quema por fajas en retroceso

Fuente: NOM-015-SEMARNAT/AGRICULTURA-2023

c) Quema por los flancos

Esta técnica establece una franja quemada en contra de la dirección principal del viento y de la pendiente (en el caso de terreno con pendiente) de al menos 5 metros de ancho, y asegurar que todo el perímetro cuente con brecha cortafuego, posteriormente, de manera simultánea se inicia la quema por los costados del área de arriba hacia abajo en caso de haber pendiente y en contra de la dirección del viento, de tal manera que el fuego de ambas líneas se encuentra en el centro de la unidad de quema y se continúa hasta el cierre del área que se programó para quemar.

Quema por flancos

Fuente: NOM-015-SEMARNAT/AGRICULTURA-2023

d) Quema por puntos

Técnica de ignición que consiste en establecer una franja quemada en contra de la dirección principal del viento y de la pendiente, además de encender puntos a cierta distancia uno del otro, considerando el mismo principio de realizarlo en contra de la dirección del viento y pendiente de manera progresiva, cada uno de los puntos se propagará en todas direcciones y se juntará con los más cercanos bajando su intensidad. Se continúa el encendido de los puntos hasta cubrir el terreno preparado para la quema.

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 34-37. ISSN: xxxx-xxxx

Quema por puntos

Fuente: NOM-015-SEMARNAT/AGRICULTURA-2023

e) Quema circular o circular con concentración de calor

Técnica que consiste en prender fuego en contra de la dirección del viento y la pendiente (retroceso), con la finalidad de establecer una franja segura para evitar el escape del fuego, al mismo tiempo se realiza el encendido de combustible colocado en el centro del terreno o se deja un punto encendido; posteriormente, se avanza en la aplicación de fuego progresivamente sobre el perímetro del área contemplada a quemar.

Quema circular o circular con concentración de calor

Fuente: NOM-015-SEMARNAT/AGRICULTURA-2023

Acciones para realizar quemas controladas

Para prevenir incendios forestales durante una quema agropecuaria se deben de realizar las siguientes acciones:

- Verificar la existencia de un calendario de quemas municipal, ejidal o comunal. En su caso, las quemas deben realizarse dentro del calendario establecido.
- Hacer el aviso y las notificaciones correspondientes a las autoridades municipales, agrarias, de protección civil o de la Conafor para lo cual es necesario llenar el "formato de aviso de uso de fuego en terrenos forestales, temporalmente forestales, preferentemente forestales, de uso agropecuario y colindantes", que aparece en el Apéndice A de la norma, o presentar el aviso de manera electrónica mediante el aplicativo "Incendios y Quemas Mx" que se encuentra disponible en la dirección electrónica: https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/con-aplicativo-electronico-se- reducen-incendios-y-quemas-agropecuaria
- Realizar las brechas cortafuego o guardarrayas que son franjas de terreno en donde se retira todo el material combustible (ramas, hojas, etc.) hasta llegar al suelo.
- Asegurarse que no existan incendios en un radio de 10 km.
- Avisar a los dueños y vecinos de terrenos que se va a hacer la quema del terreno agropecuario para que estén al pendiente del fuego.
- Revisar que el área de quema no se encuentre a menos de 1000 metros de áreas habitacionales y a menos de 500 metros de estructuras productivas como invernaderos, bodegas, almacenes, etcétera.
- Asegurarse que la dirección del viento no esté a favor de los conglomerados habitacionales y estructuras productivas. En caso de que se modifique la dirección del viento, cambiar la técnica de uso de fuego descritas anteriormente, y de ser posible, suspender la quema.
- Realizar la quema por la mañana cuando la velocidad del viento no es alta y la temperatura ambiente no es muy elevada.
- Comprobar que la calidad del aire no se clasifique como mala, muy mala o extremadamente mala con base en el Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire, el cual podrá ser consultado en https://sinaica.inecc.gob.mx/, o que la autoridad estatal responsable no haya activado una fase de contingencia ambiental atmosférica.
- Revisar cuáles serían las rutas o caminos por donde se pudiera escapar, en caso de que iniciara un incendio forestal.

Fuente: depositphotos

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 34-37. ISSN: xxxx-xxxx

Conclusiones

- El uso del fuego en la agricultura tiene ventajas como la limpieza del terreno, el control de maleza y plagas, así como la mejora temporal de ciertos atributos del suelo. En este sentido, si esta práctica no se realiza de forma controlada y bajo las condiciones que establece la normativa vigente puede generar consecuencias negativas en la fertilidad del suelo, alterar sus propiedades físicoquímicas y desencadenar incendios forestales; por ello, es fundamental que las personas productoras adopten buenas prácticas, sigan las recomendaciones técnicas y notifiquen a las autoridades antes de realizar quemas.
- Programas como "Mi parcela no se quema" de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (Sader) representan una alternativa sustentable y segura. Fortalecer su difusión, capacitar a comunidades y promover el cumplimiento de la NOM-015 son acciones clave para reducir riesgos. Finalmente, ante cualquier indicio de incendio forestal, es indispensable reportarlo de inmediato a la Conafor al teléfono 800 4623 6346, 800 737 00 00 o al 911 o mediante el aplicativo "Incendios y Quemas MX".

Fuentes de consulta

- Arunrat, N., Kongsurakan, P., Solomon, L.W., y Sereenonchai, S. (2024). Fire Impacts on Soil Properties and Implications for Sustainability in Rotational Shifting Cultivation: A Review. *Agriculture*, 14, 1660.
- Comisión Nacional Forestal. (2025). Reporte semanal de incendios 2025. https://www.gob.mx/conafor/documentos/reporte-semanal-de-incendios
- NOM-015-SEMARNAT/AGRICULTURA-2023, Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales, temporalmente forestales, preferentemente forestales, en los terrenos de uso agropecuario y colindantes (Diario Oficial de la Federación, 1 de diciembre de 2023). https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5710189&fecha=01/12/2023#gsc.tab=0
- Censo agropecuario 2022, Resultados definitivos (INEGI, 4 de diciembre de 2023). https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ca/2022/doc/ca2022_rdNAL.pdf
- Conociendo México. Superficie territorial y Fronteras, (INEGI, 2015). https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825214852.pdf
- Maigana Chiroma, A.,y Bala Alhassan, A. (2023). A Review of the Impact of Bush Burning on the Environment: Potential Effects on Soil Chemical Attributes. I*nternational Journal of Science and Environment,* 3(3), 101-121.
- Pérez Casimiro, Guillermina y Rivera Balboa Rubén Darío. (2025). Recomendaciones para realizar quemas agropecuarias controladas. Cenapred. https://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/511-RECOMENDACIONES_QUEMAS_AGROPECUARIAS.PDF
- Santín, Cristina y Doerr, Stephan H. (2016). Fire effects on soils: the human dimension. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 371(1696).
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (3 de febrero de 2024). Conoce mi parcela no se quema. [Blog]. https://www.gob.mx/agricultura/articulos/conoce-mi-parcela-no-se-quema?idiom=es
- Informe de la situación del medio ambiente en México. (2015). Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/pdf/Cap3_Suelos.pdf
- Young, Mary-Anne, and Hunt, Sarquin (2021). A Review of the Effects of Fire on South Australia's Agricultural Soils. Government of South Australia. https://cdn.environment.sa.gov.au/environment/docs/Review-of-Effect-of-Fires-on-Agricultural-Soils-SA-Report-Aug-2021.pdf

Fuente: depositphotos

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 38-43. ISSN: xxxx-xxxx

DEL AULA A LA PRÁCTICA: LA EXPERIENCIA FORMATIVA DE RECURSOS HUMANOS EN EL CENAPRED

Compromiso institucional consolidado con 26 prestadores de servicio social y prácticas profesionales en lo que va de 2025

Guillermina Toriz Domínguez y Fabiola Morales Rivas***

Resumen

Este artículo analiza el papel del servicio social y las prácticas profesionales en la formación de recursos humanos, especialmente en el ámbito de la gestión integral del riesgo de desastres (GIRD). A través de la experiencia del Centro Nacional de Prevención de Desastres (Cenapred), se muestra cómo estas modalidades formativas permiten a las y los estudiantes aplicar sus conocimientos, adquirir nuevas competencias y participar en proyectos que contribuyen a la construcción de una cultura de la prevención. Asimismo, se identifican los principales desafíos para mejorar estos procesos, con énfasis en la necesidad de impulsar modelos educativos orientados a la solución de problemáticas locales y al fortalecimiento de una sociedad más resiliente.

El servicio social en la formación de recursos humanos

Entre las riquezas de una nación están sus juventudes y brindarles las oportunidades adecuadas es una prioridad. Ofrecerles, además, opciones que les permitan iniciar en su carrera profesional de manera adecuada y prepararse para asumir roles importantes en la sociedad.

En el ámbito laboral las juventudes se enfrentan a la paradoja de no conseguir empleo por falta de experiencia y no poder adquirir experiencia por no tener empleo. Por ello, resulta fundamental desarrollar programas de servicio social y prácticas profesionales que les permitan poner en práctica sus conocimientos, aumenten sus aptitudes profesionales y sus capacidades de adaptación al ámbito laboral.

Si bien en México el servicio social es de carácter obligatorio, de acuerdo con la Ley General de Educación Superior (DOF, 2021), es una actividad que contribuye de manera amplia con la formación de recursos humanos competitivos. De igual forma, las prácticas profesionales, que en algunos casos son opcionales y tienen una duración menor a la del servicio social (dependiendo de la institución académica), deben enfocarse en que las y los jóvenes amplíen su perspectiva, capacidades y experiencia.

La formación de los nuevos recursos humanos es un compromiso imperativo tanto para las instituciones educativas como para las instituciones públicas y privadas que en el futuro recibirán este capital humano para integrándolo al sector productivo.

La Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) reconoce el servicio social como una herramienta crucial para la formación integral de estudiantes, promoviendo su desarrollo personal, profesional y social y reconoce la importancia de éste como un puente entre la educación superior y la sociedad. Afirma que no sólo aporta experiencia práctica, también fomenta el desarrollo de valores, habilidades y competencias esenciales para la vida profesional y social (ANUIES, 2010).

Para la UNAM, el servicio social es una actividad esencial que consolida la formación profesional y fomenta en las y los estudiantes una conciencia de solidaridad con la comunidad, la sociedad y el país (UNAM, 2018). En el ámbito formativo, entendido como el proceso de construcción de saberes científicos, sociales, artísticos y humanísticos que facilitan el desarrollo de la estructura ética/moral de la persona y dan sentido a la integración del perfil profesional, coadyuva a que las y los jóvenes tengan la oportunidad de:

- Consolidar la formación académica.
- Poner en práctica los conocimientos adquiridos en las aulas.
- Adquirir nuevos conocimientos y habilidades profesionales.
- Aprender a actuar con solidaridad, reciprocidad y a trabajar en equipo.
- Tomar conciencia de la problemática nacional, en particular la de los sectores más desprotegidos del país.
- Extender a la sociedad los beneficios de la ciencia, la técnica y la cultura.
- Poner en práctica las competencias adquiridas para realizar trabajo comunitario.

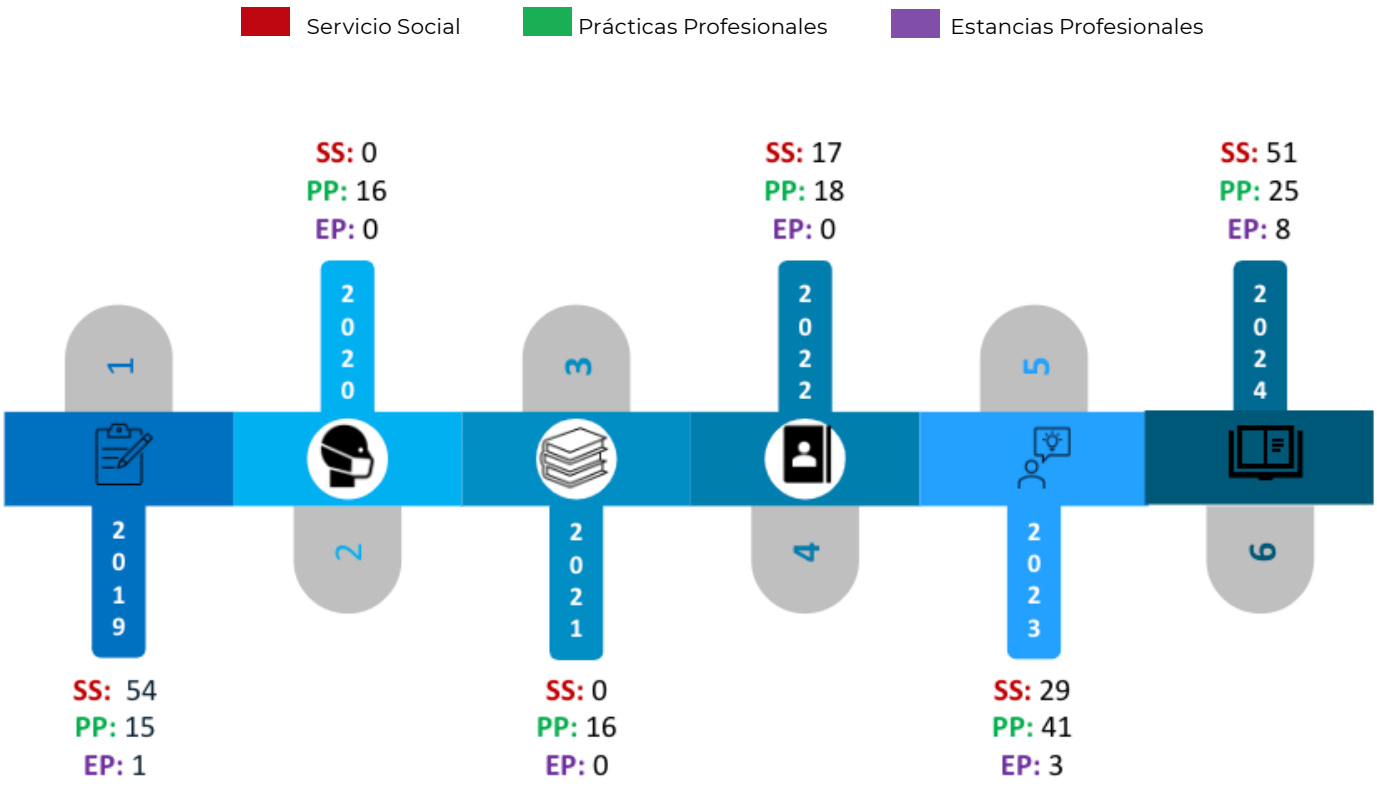
No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 38-43. ISSN: xxxx-xxxx

El Cenapred, a través de sus diferentes proyectos, busca que las experiencias formativas de las y los estudiantes que recibe año con año sean integrales, combinando el desarrollo de competencias técnicas en áreas especializadas con habilidades como liderazgo, comunicación, trabajo en equipo y resolución de problemas.

El Cenapred y su papel en la formación de estudiantes

A través de sus programas de servicio social y prácticas profesionales, el Centro ofrece a la población estudiantil de diversas disciplinas la oportunidad de participar en proyectos clave a fin de coadyuvar en la formación de recursos humanos especializados.

Estudiantes recibidos en los últimos 6 años



Asistencia estudiantil durante los últimos seis años, incluyendo el periodo de confinamiento por la Covid-19, en el cual algunos proveedores ofrecieron actividades a distancia

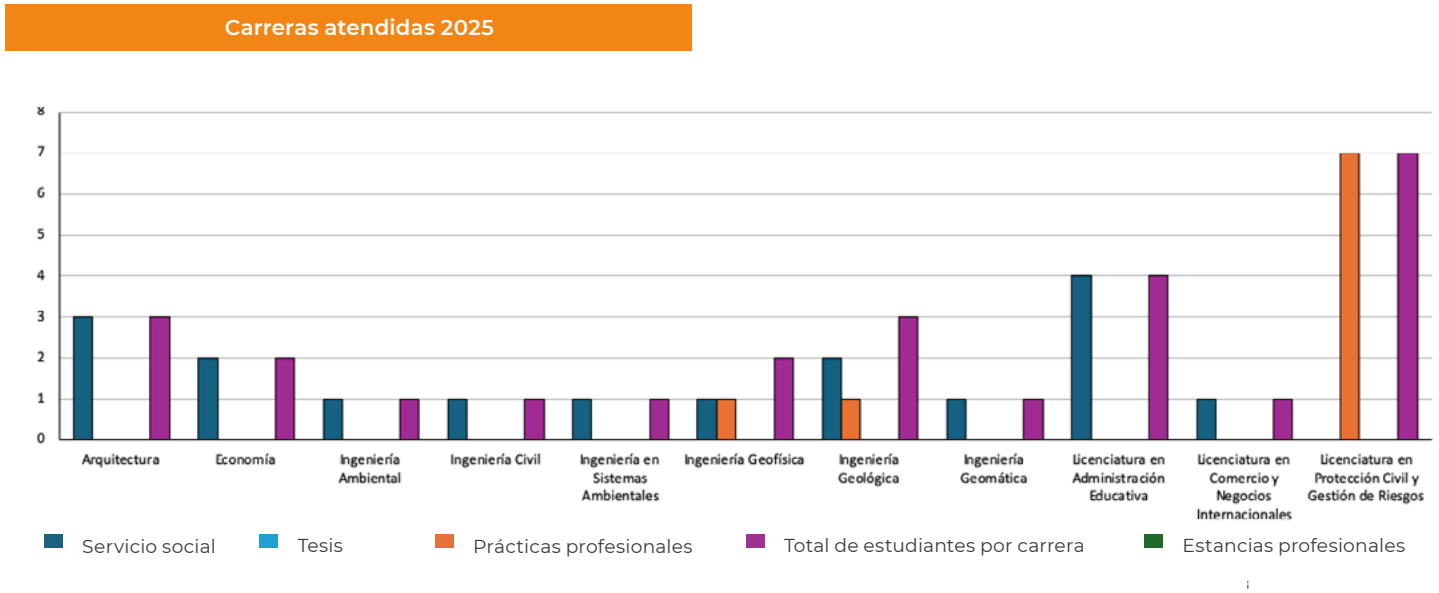
La GIRD requiere profesionales capacitados que comprendan la complejidad de los fenómenos naturales y antropogénicos, así como las vulnerabilidades sociales y estructurales.

Las juventudes, al ser formadas en estas áreas, contribuyen significativamente en la identificación de riesgos, elaboración de planes de emergencia, pero, principalmente, en el desarrollo y ejecución de acciones preventivas.

El Cenapred ofrece a las y los estudiantes la posibilidad de involucrarse en proyectos de investigación en un contexto interdisciplinario y transdisciplinario para enfrentar los desafíos que actualmente atraviesa el país como la gestión de recursos naturales, la distribución urbana, las migraciones, la salud y el cambio climático, entre otros temas de importancia global.

Estas actividades tienen como objetivo vincular al estudiantado con el entorno social y productivo, fomentando una formación integral. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2020) destaca que la educación debe prepararlos no sólo para el mercado laboral, también para su participación en la sociedad.

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 38-43. ISSN: xxxx-xxxx



Carreras en los programas de servicio social y prácticas profesionales del Cenapred durante el primer trimestre de 2025

Adquisición de competencias profesionales en la gestión de riesgos

Entre las competencias clave que las y los prestadores de servicio social y prácticas profesionales desarrollan se encuentran:

- Experiencia práctica al participar en proyectos relacionados con la gestión de riesgos, aprendiendo de forma directa y con la guía de personas expertas.
- Asesoría especializada al recibir apoyo y orientación de profesionales experimentados en gestión de riesgos para desarrollar habilidades y mejorar sus capacidades.
- Recursos informativos y de investigación al tener acceso a consultar libros, artículos, informes y otros materiales sobre gestión de riesgos para ampliar el conocimiento y la comprensión del tema.
- Formación especializada al participar en cursos, talleres, programas de certificación y habilidades específicas en gestión de riesgos.

La adquisición de competencias profesionales en la gestión de riesgos es un proceso continuo que implica el desarrollo de habilidades, conocimientos y actitudes para identificar, evaluar, gestionar y controlar los riesgos. Por ello, se propicia el seguimiento de estudiantes que, a través de asesorías, logran proyectos de investigación que los lleven a obtener el grado de licenciatura, maestría o doctorado.

El trabajo estudiantil en la construcción de una sociedad resiliente

Quienes realizan su servicio social o prácticas profesionales en el Cenapred provienen de diversas disciplinas, incluyendo diferentes ingenierías, geofísica, arquitectura, ciencias de la tierra, ciencias de la comunicación, psicología, protección civil y trabajo social, entre otras.

Colaboración con instituciones académicas

El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 (ONU, 2015) destaca la importancia de integrar la gestión del riesgo de desastres (incluyendo prevención, mitigación, preparación, respuesta, recuperación y rehabilitación) en todos los niveles educativos, desde la formación académica y no académica hasta la educación cívica y la formación profesional.

En ese sentido, se colabora con diversas instituciones de educación superior como la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Instituto Politécnico Nacional (IPN) y la Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM). Tan sólo durante los primeros tres meses de 2025, el Centro Nacional ha recibido a 52 prestadores de servicio social y prácticas profesionales.

Involucrar a estudiantes en proyectos interdisciplinarios es esencial para enfrentar de manera integral los desafíos de la reducción de riesgos y el desarrollo sostenible con una visión crítica y propositiva.

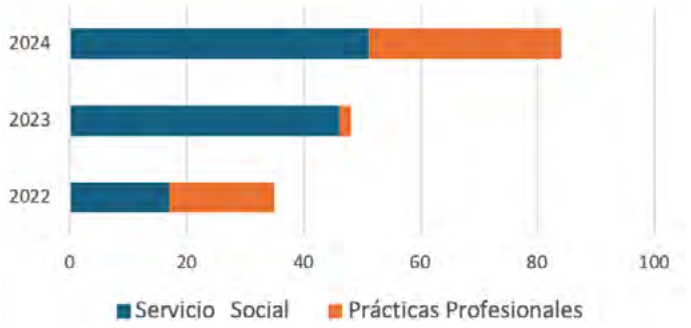
No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 38-43. ISSN: xxxx-xxxx

Instituciones educativas atendidas en 2025

Principales instituciones académicas en los programas de servicio social y prácticas profesionales del Cenapred en el primer trimestre de 2025

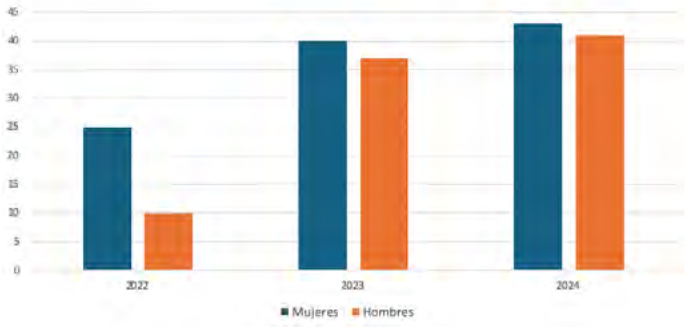
Estudiantes que han participado en programas del Cenapred han logrado generar estrategias innovadoras para la prevención y mitigación de desastres, promoviendo una cultura de prevención en diferentes sectores de la sociedad.

Servicio social y prácticas de 2022 a 2024



Prestadores de servicio social y prácticas profesionales en los últimos años

Atención de estudiantado por género 2022 a 2024



La participación del estudiantado en los programas tiende a ser cada vez más paritaria en los últimos años

Testimonios y casos de éxito

Diversos casos de éxito demuestran el impacto positivo que tienen el servicio social y las prácticas profesionales en la formación de recursos humanos para la GIRD. Por ejemplo, profesionales que realizaron su servicio social en el Cenapred actualmente lideran proyectos de resiliencia y prevención.

La realización de mis prácticas profesionales en la Subdirección de Gestión Educativa y en la Subdirección de Capacitación del Cenapred fue muy formativa y de gran valor. En una institución con un alto sentido social y humanista, un espacio real para poner en práctica conocimientos y habilidades, al lado de profesionistas de gran calidad humana y experiencia. Fue un reto y un propósito, realizar cada actividad de forma eficiente y eficaz ya que, de facto, los productos finales elaborados y las actividades involucradas en la capacitación serían utilizadas o implementadas para una mejora educativa y cultura de prevención en nuestro país.

Yukary Martiñón Alcántara
Licenciada en Administración Educativa
Jefa de Departamento de Gestión Educativa del Sistema de Competencias de la Escuela Nacional de Protección Civil del Cenapred.

Mi estancia en el programa Jóvenes Construyendo el futuro, llevada a cabo en el Cenapred, específicamente en la subdirección de Promoción Cultural, la describiría como una aventura de conocimiento, exploración y autoexigencia. El Cenapred tiene la enorme virtud de canalizar las aptitudes, talento e iniciativa de las personas que colaboran aquí. En mi caso no fue la excepción, pude ejercitar ese músculo creativo poniendo en práctica muchos de los conocimientos cinematográficos, artísticos y técnico-audiovisuales que he ido adquiriendo en mi bagaje como realizador multimedia.

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 38-43. ISSN: xxxx-xxxx

Cada una de las tareas y proyectos en los que participé me nutrieron de conocimiento en materia de gestión integral del riesgo, me acercaron a la población y principalmente me hicieron comprender el verdadero significado de la palabra difusión. El compromiso social que tiene el Cenapred te motiva día a día a entregarte en cuerpo y alma para el elemental fin que es prevenir.

Daniel Mendoza Pérez
Becario del programa "Jóvenes Construyendo el Futuro" 2019
Actual Asistente de producción de audio del Cenapred

Mi servicio social en la Subdirección de Riesgos por Inundación impulsó mi crecimiento personal y profesional, me ayudó a descubrir la relevancia de aplicar los conocimientos adquiridos durante mi carrera al servicio de la población. Los proyectos en los que participé me proporcionaron valiosos aprendizajes sobre el trabajo en equipo e interdisciplinario para el bienestar común; además me hicieron valorar la importancia y el compromiso que este Centro tiene con la sociedad mexicana, llenándome de satisfacción y orgullo de haber pertenecido a esta.

Nina Danae Ramírez González
Ingeniera Hidróloga por la UAM-Iztapalapa
Ex jefa del Departamento de Análisis de Escenarios por inundación del Cenapred.
Actualmente cursa estudios de maestría en Inundaciones, en Japón.

Realicé mi servicio social en la Subdirección de Recursos Financieros del Cenapred, donde aprendí sobre el manejo del presupuesto en la Administración Pública Federal. Me motivaba apoyar una institución dedicada a la prevención y salvaguarda de vidas humanas. Luego ocupé una plaza de enlace en la Dirección de Instrumentación y Cómputo, y fui asumiendo roles de mayor responsabilidad. Actualmente soy Coordinador Administrativo, lo que me satisface porque contribuyo a la correcta gestión de recursos, permitiendo que el Centro se enfoque en su misión principal: la prevención. Sin duda, uno de mis mayores orgullos es ser parte de la familia del Cenapred.

Jorge Antonio Fuentes Jiménez
Contador Público
Actual Coordinador Administrativo del Cenapred

Desafíos

Aunque el servicio social y las prácticas profesionales tienen beneficios claros, uno de los principales desafíos es que las instituciones educativas faciliten los procesos administrativos y agilicen el camino burocrático que deben enfrentar sus estudiantes para cumplir con este requisito.

Es necesario resignificar el carácter de esta actividad considerando su valor pedagógico y pertinencia. Tanto autoridades educativas como instituciones y el mismo estudiantado no deben verlo como un requisito únicamente, sino como la oportunidad de acercarse al análisis y propuesta de soluciones a las problemáticas de relevancia global. No obstante, pensando en la necesidad de impulsar la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), es necesario que las instituciones educativas, en colaboración con instituciones públicas y privadas, impulsen un modelo para la formación de recursos humanos enfocado en propuestas para la solución de problemáticas locales.

Reflexiones finales

La formación de jóvenes profesionales en la protección civil, principalmente en la gestión integral del riesgo de desastres, es crucial para construir una sociedad más preparada y resiliente. Es fundamental motivarles a acercarse y aprovechar las oportunidades que diferentes instituciones estatales, municipales y del sector privado ofrecen para su desarrollo. Asimismo, es ineludible que estas instituciones amplíen su oferta y desarrollen proyectos multidisciplinarios que les ofrezcan novedosos entornos de aprendizaje.

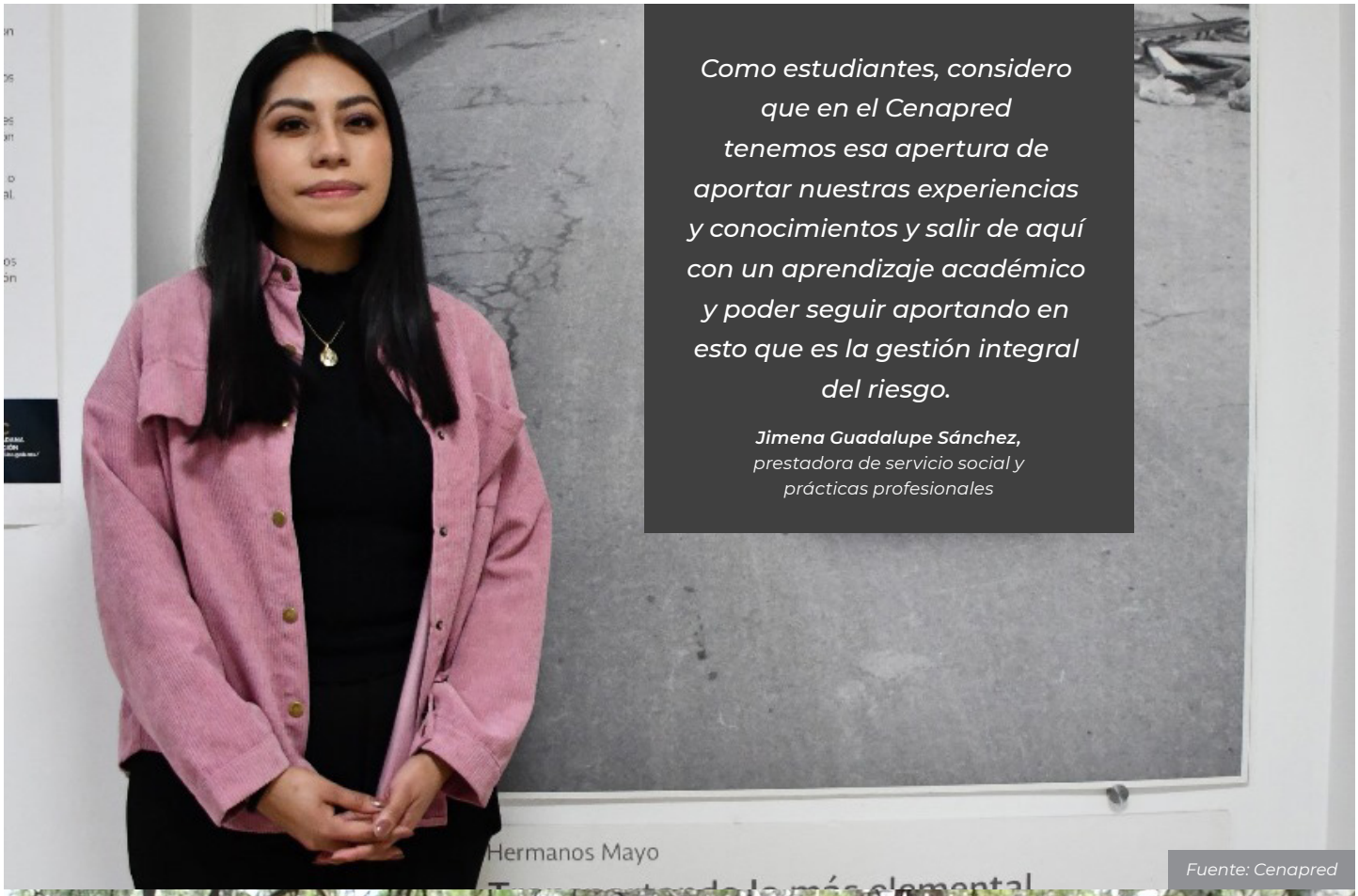
El compromiso del Cenapred se mantiene firme en la formación de una ciudadanía consciente, innovadora y solidaria. Además de formar investigadores y profesionales, también fortalece a individuos que, a través de su profesión, aporten valor social a la GIRD.

*** Guillermina Toriz Domínguez,** subdirectora de Recursos Humanos, Cenapred
**** Fabiola Morales Rivas,** colaboradora de la Subdirección de Recursos Humanos, Cenapred

Fuentes de consulta

- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES). (2010). El servicio social de la educación superior. Punto de articulación con el entorno. México.
- Organización de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR). (2015). Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030. Ginebra, Suiza: UNISDR. Disponible en: https://www.unisdr.org/files/43291_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf
- Decreto por el que se expide la Ley General de Educación Superior y se abroga la Ley para la Coordinación de la Educación Superior. (Diario Oficial de la Federación, 2021). https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5616253&fecha=20/04/2021#gsc.tab=0
- Vázquez, Amaranta. (2018). Servicio social, todo lo que necesitas saber. UNAM Global. https://unamglobal.unam.mx/global_revista/servicio-social-todo-lo-que-necesitas-saber/

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 38-43. ISSN: xxxx-xxxx



Como estudiantes, considero que en el Cenapred tenemos esa apertura de aportar nuestras experiencias y conocimientos y salir de aquí con un aprendizaje académico y poder seguir aportando en esto que es la gestión integral del riesgo.

Jimena Guadalupe Sánchez,
prestadora de servicio social y prácticas profesionales

Fuente: Cenapred

Tenemos que empezar nosotros mismos a desenvolvernos en esta área de la prevención. Y no solo eso, sino también difundirlo. Si tenemos el conocimiento, platicárselo a mamá, papá, hermanos, amigos, compartir la información para que no se quede en un solo lugar.

Fabián Parra Álvarez,
prestador de servicio social

Fuente: Cenapred

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 44-55. ISSN: xxxx-xxxx

AVANCES Y RETOS LOCALES EN EDUCACIÓN, VOLUNTARIADO Y TRANSMISIÓN DE EXPERIENCIAS A 30 AÑOS DEL SISMO DE KOBE, JAPÓN, DE 1995

Genta Nakano y Rodrigo Garibay***

Introducción[1]

Este artículo analiza cómo ha cambiado la preparación ante desastres en Japón en los últimos 30 años, desde el Gran Terremoto de Hanshin-Awaji ocurrido el 17 de enero de 1995 y conocido internacionalmente como Sismo de Kobe. Este sismo causó grandes daños principalmente en la municipalidad de Kobe y transformó la educación, el voluntariado y la transmisión de experiencias a través de la narración de historias en Japón, lo que permitió generar desarrollos únicos y modificar prácticas que actualmente son incorporadas en la cultura de reducción de desastres de Japón.

Este artículo ofrece una visión general de las zonas afectadas, los daños y el posterior proceso de reconstrucción. Analiza los avances de la participación ciudadana en la gestión de riesgos tras el sismo, particularmente en la educación, el voluntariado y la narración de experiencias. Asimismo, ofrece recomendaciones para fortalecer la preparación ante sismos y fomentar una cultura de reducción de riesgos de desastres en México.

Sismo de Kobe

Resumen de los daños

La ciudad de Kobe, en la prefectura de Hyogo, está situada a unos 400 km al oeste de Tokio, la capital de Japón, y forma parte del área metropolitana formada por Osaka, Kioto y Kobe. La ciudad de Kobe se asoma a las escarpadas montañas de Rokko al norte, y al mar interior de Seto al sur. Kobe ha sido durante mucho tiempo un próspero puerto comercial y, hasta principios de la década de 1980, era uno de los tres primeros puertos del mundo en número de contenedores manipulados (TEU), junto con Nueva York en Estados Unidos y Rotterdam en Holanda. Es una ciudad moderna formada por oficinas, zonas residenciales y comerciales frente al mar, con autopistas, metro y trenes de alta velocidad.

El sismo de Kobe se produjo durante el invierno, a las 5:46 horas del 17 de enero de 1995. La ciudad de Kobe y los municipios circundantes sufrieron graves daños, con 6434 muertos, tres desaparecidos, 43 792 heridos y 639 686 casas dañadas de manera total o parcial Aproximadamente 1.3 millones de hogares se quedaron sin suministro de agua, 860 mil sin suministro de gas y 2.6 millones sin electricidad. Asimismo, se produjeron incendios que destruyeron 7036 casas (Agencia de Gestión de Desastres e Incendios, 2006), fenómeno que se agravó por el uso de fuego y estufas en algunos hogares debido a las bajas temperaturas, ya que el sistema eléctrico resultó dañado (imagen 1).

La intensidad del sismo quedó evidenciada en el colapso de una autopista de sólida construcción, un hecho que también causó conmoción a nivel mundial (imagen 2).

Imagen 1. incendio en el distrito de Nagata
Fuente: cortesía de la ciudad de Kobe.

Imagen 2. autopista colapsada
Fuente: cortesía de la ciudad de Kobe.

1 Este texto corresponde a un adelanto del artículo titulado Avances y retos locales en educación, voluntariado y transmisión de experiencias a 30 años del sismo de Kobe, Japón, de 1995, el cual será publicado por el Cenapred en colaboración con la Universidad de Kioto hacia finales de 2025.

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 44-55. ISSN: xxxx-xxxx

De la asistencia pública a la autoayuda y la ayuda mutua

En Japón, desde la promulgación de la Ley Básica de Gestión de Desastres en 1961, se han promovido medidas de reducción de riesgos de desastres centradas en la formulación de planes y en el desarrollo de infraestructura resiliente, que han conseguido reducir los daños exitosamente. Debido al éxito que estas medidas habían tenido hasta el momento, existía la firme creencia de que las medidas de reducción del riesgo de desastres debían promoverse principalmente a través de la "asistencia pública o gubernamental", es decir, medidas dirigidas por el gobierno; sin embargo, el sismo de Kobe demostró limitaciones de este enfoque y obligó a pasar de las medidas de reducción centradas en la asistencia gubernamental a la promoción de medidas dirigidas hacia la "autoayuda" y la "ayuda mutua" a nivel individual y comunitario. A continuación, se presenta información que sustenta estos nuevos enfoques.

Como resultado del sismo de Kobe, 72.57 % de las muertes directas fue causado por asfixia o aplastamiento debido al derrumbe de viviendas (Prefectura de Hyogo, 2006). Además, se calcula que más de 90 % de estas muertes se produjo de manera inmediata antes de las 6 de la mañana (el terremoto ocurrió a las 5:46) (Nishimura, 1995). En otras palabras, la posibilidad de ser rescatados a tiempo era muy baja o prácticamente nula.

En la prefectura de Hyogo, el número de evacuados superó las 310 mil personas en 1152 lugares que fungieron como refugios (Oficina del Gobernador de la Prefectura de Hyogo, División de Prevención de Incendios y Desastres, 1996). Lo anterior se reflejó en una escasez de suministros, lo que se convirtió en un grave problema para la atención de los refugiados.

Estas experiencias mostraron la importancia de tomar medidas de preparación antes de que se produzca un terremoto, considerando la resistencia sísmica de las viviendas, la fijación del mobiliario y la preparación de suministros de emergencia a nivel individual y familiar. Con ello cobró relevancia el concepto de "autoayuda", es decir, la idea de proteger la propia vida y prepararse para enfrentar el evento a partir de acciones propias.

Por otro lado, Kawata (1997) estimó que, inmediatamente después del terremoto, 164 mil personas quedaron atrapadas bajo las casas, de las cuales, 35 mil se cree que no pudieron escapar por sus propios medios, y de éstas, 27.1 mil (77.4 %) fueron rescatadas por sus vecinos. Como el colapso de las viviendas y los incendios se generaron de manera simultánea y masiva, los bomberos, la policía y las Fuerzas de Autodefensa, que también se vieron afectadas, vieron superadas sus capacidades de respuesta y organización. A partir de ese momento, se revalorizó la importancia de la ayuda mutua entre vecinos, así como el papel fundamental de los expertos en rescate y socorro en grandes desastres y la "ayuda mutua" pasó a un primer plano.

Así pues, el sismo de Kobe provocó un cambio en el paradigma de preparación ante desastres, que pasó sólo de la asistencia gubernamental a incluir la autoayuda y la ayuda mutua, haciendo énfasis en la importancia de la educación para la reducción de riesgo de desastres, como se describirá más adelante.

Proceso de reconstrucción de viviendas

Después del sismo de Kobe se iniciaron los trabajos de recuperación y reconstrucción con la colaboración de numerosas instituciones y empresas públicas y privadas (oficinas gubernamentales, carreteras, ferrocarriles, líneas vitales, etc.), así como con la participación voluntaria de los ciudadanos. Esta sección ofrece una visión general del modelo de recuperación ante desastres de Japón desde la perspectiva de la rehabilitación en el sector de la vivienda.

Algunas personas que perdieron su vivienda tuvieron que recurrir a familiares y conocidos para refugiarse, mientras que otras tuvieron que alojarse en refugios temporales, como gimnasios escolares, lo que hizo necesario que se construyeran viviendas provisionales.

De esta manera la construcción de viviendas provisionales comenzó tres días después del sismo y su ocupación, 16 días después; sin embargo, debido al gran número de personas que requerían este apoyo, tomó cerca de 200 días la construcción del número total de viviendas necesarias (48 mil unidades) (Kobe Shimbun, s. f). Las viviendas provisionales fueron principalmente prefabricadas y de poca altura, construidas de acuerdo con la Ley de ayuda ante desastres y proporcionadas gratuitamente a las personas afectadas mientras encontraban su próximo hogar (imagen 3).

Imagen 3. Viviendas provisionales. Fuente cortesía de la ciudad de Kobe.

El orden de ocupación de las viviendas provisionales se determinó por sorteo entre quienes deseaban mudarse, dando prioridad a las personas adultas mayores y a las personas con discapacidad. Como consecuencia, no se consideraron las relaciones vecinales existentes antes del desastre y las personas que se trasladaron a las viviendas provisionales eran a menudo desconocidas.

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 44-55. ISSN: xxxx-xxxx

De esta manera, la vigilancia vecinal que existía normalmente se perdió en las viviendas provisionales, por lo que se presentó un nuevo problema, el fallecimiento de personas mayores que vivían solas en estas viviendas. Por ello, los residentes de las viviendas provisionales, la administración y las personas voluntarias llevaron a cabo actividades para visitar a las personas mayores y crear un lugar donde los residentes pudieran reunirse y charlar (actividades de salón). Posteriormente, la administración construyó viviendas públicas como parte del proceso de recuperación tras el desastre, su ocupación comenzó aproximadamente dos años después del sismo.

La importancia del voluntariado

En Japón el año de 1995 se conoce como el primer año del voluntariado. Esto se debió a que 1.8 millones de personas de todo Japón acudieron a las zonas afectadas por el sismo para ayudar a retirar escombros, limpiar, cocinar y apoyar el funcionamiento de los centros de evacuación. La afluencia de voluntarios creó la necesidad de organizarlos y coordinarlos, por lo que se improvisó una coordinación dirigida tanto por personas afectadas como por voluntarias. En algunos de los casos las personas afectadas se encargaron de esta coordinación posteriormente generaron organizaciones no gubernamentales (ONG), que siguen funcionando hasta ahora para prestar ayuda humanitaria en caso de desastres en Japón y en el mundo; sin embargo, a 30 años del sismo de Kobe, la coordinación del voluntariado en caso de desastre sigue siendo un tema complejo con algunos retos que se comentarán más adelante.

Fallecimientos indirectos derivados del desastre

El sismo de Kobe también permitió reconocer implicaciones adicionales a los efectos directos del sismo, como son los "fallecimientos indirectos". Las muertes que fueron consecuencia del derrumbe de edificios y otros eventos del terremoto se denominan muertes directas, mientras que las que no se asocian con lesiones a causa del desastre, pero que ocurrieron como consecuencia de la estancia en refugios, cambios en las condiciones de vida, exceso de trabajo o estrés se denominan fallecimientos indirectos del desastre.

De las 6434 personas fallecidas en el sismo de Kobe, 912 fueron fallecimientos indirectos, lo que representa más de 10 % (Oficina del Gabinete, 2007). Después del sismo el hacinamiento en los refugios propició el contagio de influenza, que produjo la muerte de personas, principalmente de edad avanzada, las cuales fueron reconocidas como fallecimientos indirectos, asimismo hubo personas que murieron de neumonía, infarto de miocardio y accidente cerebrovascular (Ueda, 2014). En Japón, los fallecimientos indirectos de desastres se tratan del mismo modo que las muertes directas por lo que las familias reciben pagos de condolencias por desastres. Este sistema es probablemente poco frecuente en otros países del mundo.

Dada la proporción de personas adultas mayores en la sociedad japonesa, cómo prevenir estos fallecimientos indirectos del desastre es un importante tema de debate actual. En el Gran Terremoto del Este de Japón, marzo de 2011, 3802 personas (a diciembre de 2023) fueron identificadas como fallecimientos indirectos asociados con el desastre (Agencia de Reconstrucción, 2023). En el terremoto de Kumamoto, abril de 2016, 50 personas fueron clasificadas como muertes directas mientras que 217 fueron fallecimientos indirectos (Prefectura de Kumamoto, 2019). En el terremoto de la península de Noto del 1 de enero de 2024, 228 personas fueron reconocidas como muertes directas del desastre, frente a 313 fallecimientos indirectos hasta marzo de 2025 (Prefectura de Ishikawa, 2025).

Cabe señalar que los desastres mencionados ocurrieron en invierno lo cual aumenta la complejidad en la operación de los refugios debido a diversos factores, como puede ser una calefacción inadecuada en los refugios por cortes de electricidad, imposibilidad de mantener condiciones sanitarias adecuadas por cortes de agua, y dietas nutricionales desequilibradas, entre otras, lo anterior aunado al posible hacinamiento, lo cual empeora la situación.

Una medida para evitar estos fallecimientos indirectos es mejorar la operación de los refugios; sin embargo, aunque se están haciendo esfuerzos para mejorar estas condiciones, aún existe la posibilidad de que los refugios superen su capacidad en caso de desastres mayores.

Atención psicológica

Un tema importante en las escuelas inmediatamente después del sismo de Kobe fue la atención psicológica de estudiantes. El número de estudiantes que necesitaban atención debido a factores derivados del terremoto era de 3812 en 1996, esta cifra se mantuvo más o menos constante hasta 1999. En 2004, nueve años después del sismo, aún había 1337 personas que requerían este apoyo. Factores como el "miedo al terremoto", los "cambios en el entorno de la vivienda" y los "cambios en el entorno económico" se citaban como factores contribuyentes al malestar (Baden, 2005).

Considerando la situación, inmediatamente después del desastre, el gobierno japonés tomó medidas especiales para asignar consejeros en atención psicológica y "profesores encargados de la recuperación educativa", que no eran ni profesores de aula ni profesores de alguna materia, sino profesores que podían concentrarse en atender a los estudiantes. La asignación de "profesores a cargo de la recuperación educativa" (y posteriormente profesores a cargo de la atención psicológica) continuó durante 15 años y finalizó en marzo de 2010, con la intención de atender a todos los niños nacidos en la época del sismo de Kobe hasta que se graduaron en secundaria, que corresponde al periodo de la educación obligatoria.

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 44-55. ISSN: xxxx-xxxx

En la siguiente sección se detallan algunos cambios y transformaciones en materia educativa a 30 años del sismo de Kobe.

30 años de educación sobre desastres

Educación en las escuelas

Como se mencionó anteriormente, el sismo de Kobe fue un desastre que enseñó a la sociedad japonesa la importancia de fomentar la autoayuda, la ayuda mutua y la asistencia gubernamental. Aunque los expertos en sismología eran conscientes de que había fallas activas en la zona de Kobe y de que era posible que se produjera un gran sismo, la sociedad en general no tenía conciencia de este riesgo. En otras palabras, se evidenció la falta de comunicación del riesgo entre los expertos y la población.

A partir del terremoto, el Consejo de Educación de la prefectura de Hyogo, a través del Comité para el Estudio de la Educación para la Prevención de Desastres (1995) y la Conferencia sobre Educación para Fomentar la Capacidad de Vivir en los Niños (1996), ha fomentado la adopción de un papel más activo en la gestión de riesgos en las escuelas y en el cuidado de la salud mental del estudiantado, con la participación de profesores, de los consejos de educación y de la administración educativa. Además, se propuso implementar esquemas educativos para la reducción del riesgo de desastres que fomenten la actitud positiva hacia la vida por parte de los estudiantes, generando un desarrollo integral con perspectiva humanista. De esta manera, se propuso que los estudiantes que perdieron a familiares y amigos, o que perdieron sus casas y vivían en viviendas temporales, pudieran vivir con esperanza y desarrollar capacidades de autoprotección.

A continuación, se ofrece una visión general del enfoque para la educación en reducción de riesgos de desastre (RRD) en Japón a 30 años del sismo de Kobe. En este sentido se comentarán los "libros de texto complementarios", la "educación en materia de RRD" y de la "participación activa".

Los libros de texto complementarios son materiales adicionales a los del currículo educativo. Después del sismo de Kobe, el Consejo de Educación de la Prefectura de Hyogo publicó el libro de texto complementario "Vivir para el mañana (Asuni Ikiru)"; por su parte, el Consejo de Educación de la ciudad de Kobe publicó el libro "Brindar felicidad (Shiawase hakobo)". Estos libros se distribuyeron a todo el estudiantado para promover la educación en RRD, así como para promover la esperanza de una vida plena.

En los libros de texto complementarios se incluyen muchas imágenes y descripciones de los daños causados por el sismo de Kobe. Esta situación generó reacciones en los profesores de las zonas afectadas, quienes estaban convencidos de que dichos libros no podían utilizarse con las y los estudiantes que habían sufrido afectaciones emocionales a causa del desastre; no obstante, estos libros también estaban dirigidos a la comunidad estudiantil fuera de las zonas afectadas con el fin de que conocieran el desastre, para que pudieran empatizar con los sentimientos de aquellos dentro de las zonas afectadas. En especial, considerando que muchos de los estudiantes dentro de las zonas afectadas tuvieron que asistir a escuelas fuera de dicha zona. Estos materiales siguen utilizándose 30 años después, con revisiones periódicas se ha ido incluyendo información sobre desastres posteriores, como el generado por el Gran Terremoto del Este de Japón.

Esta iniciativa de crear libros de texto complementarios sobre seguridad y RRD se ha expandido por todo Japón. Además, el Ministerio de Educación, Cultura, Deporte, Ciencia y Tecnología ha creado un sitio web especial para la educación sobre seguridad, donde se pueden consultar casos ejemplares de educación y RRD, así como libros de texto complementarios de distintas regiones del país.

Con respecto a la "educación en materia de RRD", el sismo de Kobe fue el catalizador de propuestas sobre cómo impartir educación de RRD dentro de un número limitado de horas lectivas, reflexionando acerca de su enseñanza dentro de las asignaturas y en actividades transversales. Por ejemplo, en algunos casos, los estudiantes leen memorias sobre experiencias pasadas durante el terremoto dentro de la clase de lengua japonesa. Asimismo, en las lecciones de ciencia, al estudiar los fenómenos naturales, se utilizan cálculos de la velocidad de las ondas sísmicas y de inundación por tsunami en las lecciones de matemáticas, abordando de modo transversal estos temas.

Otro ejemplo de introducción sistemática de lecciones transversales es el de la escuela secundaria de Shinjyo en la prefectura de Wakayama en 2004 (Plan de desafíos en la educación para la prevención de desastres, 2005). En esta escuela, en la clase de lengua japonesa, los alumnos retoman narraciones y *haikus* (poemas japoneses) sobre los desastres y reflexionan sobre sus sentimientos al respecto; por su parte, en la asignatura de estudios sociales se aprende sobre los desastres ocurridos en el pasado en la zona donde se encuentra la escuela, esto a través de la literatura y los bienes culturales locales. Asimismo, en matemáticas, los alumnos calculan el tiempo de llegada de un tsunami a la escuela secundaria; mientras que, en música, se reflexiona sobre el papel que puede desempeñar la música en tiempos de desastre y en la recuperación.

Aún cuando estas iniciativas operan en diferentes lugares de Japón siguen siendo escasas. Lo anterior se debe en parte a que resulta complejo coordinar entre sí los planes de enseñanza de las diferentes asignaturas para impartir lecciones transversales.

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 44-55. ISSN: xxxx-xxxx

Con base en una encuesta realizada en 2018 por el Ministerio de Educación, Cultura, Deportes, Ciencia y Tecnología de Japón (MEXT) a 35 793 escuelas primarias, secundarias y preparatorias de todo el país se encontró que, 99.7 % de las escuelas imparte educación para la RRD, 52.7 % incluye la educación en RRD dentro del currículo escolar y 32.1 % como parte de la materia de aprendizaje integrado (MEXT, 2021), la cual se refiere a las clases en las que el contenido educativo puede determinarse a discreción de cada escuela, y en las que tiene lugar un aprendizaje más exploratorio y transversal.

Además, la encuesta confirma la realización de simulacros de evacuación, que son obligatorios por ley, y la enseñanza en ciencias y estudios sociales, que se imparten como parte del currículo obligatorio. Es importante señalar que los resultados reportados en la encuesta no necesariamente reflejan la existencia de integraciones transversales entre las diferentes asignaturas ni garantizan la inclusión de una perspectiva humanista que fomente una actitud positiva hacia la vida.

Otro ejemplo relevante de educación para la RRD es la creación de la carrera “Medio ambiente y mitigación de desastres” en el bachillerato de Maiko en la ciudad de Kobe. Esta carrera tiene como objetivo transmitir las experiencias y lecciones del sismo de Kobe para formar a futuros líderes en gestión de riesgos; en 2002, acogió a la primera generación de estudiantes.

Además de asignaturas como lengua japonesa, estudios sociales y ciencias, en esta carrera hay asignaturas especializadas como son “Desastres y humanidad”, impartida por profesores externos entre los que se encuentran investigadores universitarios, trabajadores gubernamentales, y representantes de ONG; “Prevención de desastres activa” para aprender sobre RRD en el mundo a partir de la literatura inglesa, y “Entorno social y prevención de desastres", para estudiar la relación entre el entorno natural y la sociedad.

Esta fue la primera carrera en su tipo en Japón y, dado que al momento de su creación los estudiantes que se matricularon habían experimentado el sismo de Kobe, el hincapié estuvo en el aprendizaje a través de la experiencia real, aunque con algunos ensayos y errores. Entre las situaciones complejas a las que se enfrentaron los estudiantes al ser enviados a zonas afectadas para participar en actividades de voluntariado, se encuentra agresiones verbales que recibieron por parte de las personas afectadas. Por ejemplo, en las zonas afectadas por inundaciones, algunas personas demostraron su descontento mediante expresiones como “¿Qué pueden hacer los estudiantes de bachillerato?”, lo cual los enfrentó a una de las tantas realidades de las zonas de desastre; no obstante, lo anterior, existieron casos de agradecimiento por parte de otras personas afectadas hacia los estudiantes, lo cual también sirvió de aprendizaje.

En otro tipo de actividades, los estudiantes visitaron escuelas primarias para dar lecciones de RRD, prepararon sus propios temas y materiales didácticos, aprendieron por sí mismos la importancia de la planeación educativa y de transmitir información fidedigna. En algunos casos, los estudiantes también participaron en la formación de organizaciones locales de voluntarios para la prevención de desastres, que llevaron a cabo actividades de concienciación dirigidas a los residentes locales.

Estas actividades no son exclusivas de la carrera especializada en mitigación de riesgo, en muchas escuelas se utilizan actualmente diversos métodos educativos para colaborar con la comunidad local a fin de promover la educación de RRD, así como algunas actividades de reducción de desastres. La escuela secundaria de Tsuda, en la prefectura de Tokushima, fue pionera de este enfoque (Iwaka, 2015). Estudiantes de esta secundaria realizaron una encuesta sobre la concienciación de los residentes ante los desastres y les presentaron sus resultados; por medio de esta encuesta se identificaron diversos problemas, en los cuales trabajaron posteriormente, como son la aplicación de medidas para evitar la caída de muebles durante sismos y la creación de mapas de evacuación en caso de tsunami, e incluso, se instalaron señales en la comunidad para apoyar la evacuación en caso de tsunami, contribuyendo así a mejorar la preparación ante desastres de su comunidad. Esta iniciativa se sigue llevando a cabo; además, se ha observado que los estudiantes continúan participando en estas actividades aún después de graduarse, a través del establecimiento de un nuevo grupo denominado “Club juvenil de Estudio de Prevención de Desastres”.

Mecanismos para promover la educación para la RRD

Tras el sismo de Kobe se han introducido mecanismos para fomentar la educación de RRD en las escuelas, como es el "Plan de Desafíos en la Educación para la Prevención de Desastres", lanzado en 2004 y financiado parcialmente por el gobierno de Japón, para apoyar nuevas iniciativas de educación de RRD- Por medio de este Plan, entre 2004 y 2022, 343 organizaciones han recibido apoyo económico y apoyo por parte de los expertos (Plan de desafíos en la educación para la prevención de desastres, s.f.).

Asimismo, existen premios como el “1.17 Premio para el Futuro de la RDD Bosai Koshien”, para incentivar prácticas destacadas sobre educación para la RRD, el cual se puso en marcha en 2004 y atrae solicitudes de cerca de 100 escuelas cada año. Esta iniciativa está financiada por el gobierno de la prefectura de Hyogo junto con una empresa privada y el Periódico Mainichi de circulación nacional. También existe el concurso de mapas comunitarios elaborados por estudiantes denominado “Concurso de Mapas de Exploración para la Prevención de Desastres”, financiado por la Asociación Japonesa de Seguros Generales que premia los mapas comunitarios. Estas son algunas iniciativas que apoyan la educación de RRD en Japón.

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 44-55. ISSN: xxxx-xxxx

EARTH: Equipo de apoyo escolar en caso de desastres

Otra iniciativa institucionalizada a raíz del sismo de Kobe fue el Equipo de Emergencia y Rescate del Personal Escolar en Hyogo (EARTH, por sus siglas en inglés). Este equipo de maestros fue creado en el 2000 por el Consejo de Educación de la Prefectura de Hyogo y el Sindicato de Profesores de Hyogo, con el objetivo de retribuir el apoyo que recibieron de todo el país tras el sismo de Kobe, y hacer uso de los conocimientos adquiridos durante la reapertura de las escuelas y los procesos de apoyo psicológico en Kobe.

El equipo EARTH está integrado por cinco brigadas, una de Educación Escolar, una de Atención Psicológica, una de Gestión de Centros de Evacuación, una de Comidas Escolares y una más de Investigación y Planificación. Este equipo fue movilizado por primera vez durante la erupción del Monte Usu en Hokkaido en abril del 2000, y desde entonces ha sido enviado a diversas zonas afectadas por inundaciones y terremotos en todo Japón, así como en el tsunami del Océano Índico en 2004 y el terremoto de Nepal en 2015.

Aunque EARTH es una iniciativa exclusiva de la prefectura de Hyogo, desde entonces se han creado equipos similares de maestros en las prefecturas de Kumamoto, Mie, Miyagi y Okayama, en respuesta a los diversos desastres que se han enfrentado y como previsión ante los posibles eventos del futuro. A partir de 2025, el MEXT estudia la posibilidad de establecer equipos similares en todas las prefecturas de Japón y desarrollar un sistema de envío de maestros a escala nacional.

Actividades de voluntariado en desastres

Voluntariado en el sismo de Kobe

Como ya se ha mencionado, el sismo de Kobe posicionó el año de 1995 como el primer año del voluntariado en Japón, ya que voluntarios de todo el país acudieron a las zonas afectadas y apoyaron en los refugios con labores de distribución de suministros, preparación de alimentos, funcionamiento de los refugios y apoyo a los adultos mayores. Además, se llevaron a cabo muchas otras actividades, por ejemplo, los voluntarios ofrecieron actividades recreativas y atención a los niños mientras que los estilistas ofrecieron servicios gratuitos de peluquería. También hubo personal médico que prestó asistencia sanitaria, arquitectos que ofrecieron asesoramiento sobre reconstrucción de viviendas, y abogados proporcionaron asesoramiento jurídico sobre reconstrucción, entre otros profesionales que brindaron sus conocimientos de manera gratuita y voluntaria.

Aunque el apoyo de estos fue apreciado, la falta de experiencia de algunos de ellos, así como su presencia en las zonas con daños, ocasionaron algunos problemas para los afectados, lo cual hizo evidente la necesidad de coordinar el voluntariado, por lo que se crearon centros de coordinación.

Estos centros se encargaban de recibir a los voluntarios, explicarles procedimientos de actuación, mecanismos de escucha de las necesidades y asignación de zonas de trabajo. Cabe señalar que, aunque dichos centros no estaban bajo el control del gobierno, las autoridades municipales los apoyaban proporcionando espacio, comida y seguros para los voluntarios (Takanashi y Yoshii, 1995).

En 1997 se creó la Red Nacional de Voluntarios de Ayuda en Desastres, con el fin de compartir las experiencias relacionadas con el voluntariado en desastres. De esta manera, entre abril de 2004 y marzo de 2005 se abrieron 87 centros de voluntarios, ya que se produjeron en Japón numerosas inundaciones, además del terremoto de Niigata Chuetsu (Suga, 2019). Diez años después del sismo de Kobe, se observa una tendencia en la creación de centros de voluntarios cuando se produce un desastre en Japón.

Centros de voluntariado para desastres en la actualidad

Los centros de voluntariado son creados principalmente por los Consejos de Bienestar Social. Estos consejos son organizaciones privadas sin ánimo de lucro establecidas en todas las prefecturas y municipios de Japón, que proporcionan apoyo a las personas con diversas necesidades, como son las personas adultas mayores, las personas con discapacidad y los hogares monoparentales. Aunque el Consejo de Bienestar Social es el principal organismo responsable de la creación de estos centros de voluntarios, en la práctica a menudo colaboran otros organismos, como el gobierno, algunas ONG y otras organizaciones de voluntariado.

Las funciones básicas de un centro de voluntariado son la identificación de las necesidades en la zona afectada, el registro y recepción de voluntarios, la adecuación de las actividades de acuerdo con las aptitudes de los voluntarios y la asignación de zonas de trabajo.

Hay que considerar que, cuando se produce un desastre, el personal de los Consejos de Bienestar Social también puede ser afectado por dicho evento, por lo que crear un centro de voluntarios puede resultar complejo. Por este motivo, el Consejo ha unido fuerzas con empresas, organizaciones sin fines de lucro y otras entidades para crear el “Consejo del Proyecto de Apoyo a las Actividades de Voluntariado en Desastres”, cuya función es enviar a personas con experiencia en la gestión de centros de voluntariado y proporcionar diversos equipos y suministros necesarios para su gestión.

Retos para los centros de voluntariado

Tanto la creación de los centros de voluntarios, como el establecimiento de regulaciones para la evaluación de necesidades, como el registro y aceptación de voluntarios en estos centros dentro de las zonas afectadas, ha contribuido a la tranquilidad y certidumbre de las personas afectadas. Lo anterior,

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 44-55. ISSN: xxxx-xxxx

gracias a los controles de los voluntarios por parte de estos centros, lo cual restringe el acceso a personas desconocidas en las zonas afectadas.

También se han detectado algunos problemas debido a la sistematización de los centros de voluntarios y, consecuente control del voluntariado, ya que éstos últimos se centran en seguir las instrucciones del Centro sin observar las necesidades de las personas afectadas. Yorimasa y Miyamoto (2022) citan un ejemplo simbólico en el que una persona afectada pidió ayuda directamente a un voluntario, a lo que éste se negó bajo el argumento de que sólo podían ayudar a través del Centro.

Por otro lado, a medida que ha ido avanzando la institucionalización, también lo han hecho las restricciones impuestas a los voluntarios, por ejemplo, en el número de voluntarios aceptados; lo cual se debe en gran medida a la incapacidad de los centros de voluntarios de identificar la totalidad de necesidades, lo que los lleva a subestimar el número de voluntarios requeridos. Existen casos en los que se establecen restricciones como "sólo aceptaremos voluntarios de la prefectura vecina para esta inundación" o "ya no aceptamos voluntarios para desastres en nuestro municipio". A partir de estas situaciones, se ha propuesto que, además de gestionar a los voluntarios, hay que contar con voluntarios que puedan permanecer cerca de las personas afectadas durante el tiempo suficiente para descubrir cuidadosamente sus necesidades a partir de conversaciones casuales, independientemente de que tengan que solventar sus necesidades a corto plazo, o de que puedan responder a las necesidades aún de una manera improvisada (por ejemplo, Daimon, 2020).

La práctica de transmitir la experiencia

Conforme se acercaba el 30 aniversario del sismo de Kobe, surgió otro debate importante sobre cómo transmitir la experiencia del sismo. Lo anterior es de gran relevancia ya que actualmente alrededor de la mitad de la población en la ciudad de Kobe son personas que no vivieron el terremoto, ya sea porque llegaron de otras regiones o porque nacieron después del sismo.

Existen varios medios para la transmisión de experiencias generadas por desastres. En algunos casos, las personas que vivieron el desastre, conocidos como narradores, cuentan sus propias experiencias, algunas intensas y con detalles personales, así como las lecciones que extrajeron de ellas. Estas experiencias y lecciones se comparten, por ejemplo, en simposios en escuelas y comunidades, y en museos sobre reducción de desastres. Suwa (2015) analiza que hay una mezcla de *significados* tanto sociales como personales en lo que cuentan los narradores. El primero, es animar a sus oyentes a prepararse para los futuros desastres y a tomar las medidas de respuesta adecuadas a partir de las experiencias contadas y, así, no repetir errores que aumenten los daños del desastre. El segundo significado está en la transmisión de sus experiencias personales, la respuesta emocional y el dolor sentido durante la recuperación, lo cual forma parte del proceso por el que se pasa para convivir con las propias experiencias.

Cada aniversario del sismo de Kobe es una oportunidad para apoyar la narración de historias. El 17 de enero se encienden velas en linternas de bambú en las zonas que fueron gravemente afectadas por el sismo para orar por el descanso de los fallecidos (imagen 4). De igual forma, a las 5:46 se guarda un minuto de silencio. Estos actos conmemorativos se dan en parques locales o espacios públicos y son generalmente organizados por voluntarios; aunque también en escuelas primarias, secundarias y preparatorias, se destina tiempo para aprender sobre el desastre.

Imagen 4. Acto conmemorativo. Fuente: cortesía ciudad de Kobe.

Otro medio para transmitir la experiencia es la conservación de estructuras dañadas total o parcialmente. Por ejemplo, el muro del muelle de Kobe, parte de los soportes de la autopista que se derrumbó y el gran reloj que se paró a las 5:46, la hora del terremoto. Además, hay más de 340 monumentos creados para transmitir algún mensaje asociado al terremoto y para orar por el descanso de los fallecidos, principalmente en Kobe, así como la publicación de un mapa con su ubicación (Kobe Shimbun, 2022). De esta manera, los narradores, las estructuras dañadas y los monumentos son medios utilizados para apoyar la transmisión de la experiencia vivida en este terremoto.

Narración de las historias de los jóvenes

A 30 años del sismo de Kobe, muchos de los narradores están envejeciendo y, como ya se ha mencionado, cerca de la mitad de la población de la ciudad de Kobe no experimentó este terremoto. Dado lo anterior, hay quien cree que 30 años es el límite para el proceso de narración de experiencias, por el actual cambio generacional.

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 44-55. ISSN: xxxx-xxxx

Sin embargo, tras el sismo de Kobe, los jóvenes hablan cada vez más del desastre. La creación de la carrera sobre medio ambiente y mitigación de desastres, como ya se señaló, fue pionera en este sentido. El entonces director de la carrera, incómodo por el hecho de que las experiencias de los niños no se transmitieran en absoluto al público, decidió crear unas memorias llamadas "Contando lecciones vivas (Kataritsugu)". Las memorias están escritas en palabras de estudiantes de bachillerato que relatan sus experiencias del desastre cuando eran niños.

Esta iniciativa comenzó con la primera generación de estudiantes de la carrera sobre medio ambiente y mitigación de desastres y ha perdurado durante más de 20 años hasta la generación más reciente, con aproximadamente 800 narraciones. Actualmente, generaciones de estudiantes de bachillerato que no vivieron el sismo, son los encargados de escribir las "Lecciones vivas", lo cual realizan a través de los relatos de sus padres, abuelos, conocidos y otras personas que sí lo experimentaron. Esto demuestra que, aún sin haber vivido el desastre, es posible transmitir las historias a la siguiente generación. Así, algunos de los estudiantes de bachillerato que se han graduado en esta carrera se han convertido en narradores de desastres, han participado en la organización de ceremonias conmemorativas y se han involucrado en la educación para RRD en diversas regiones.

La narración de experiencias de parte de los jóvenes no es exclusiva de la carrera sobre medio ambiente y mitigación de desastres; existen ejemplos de narradores que no vivieron directamente el desastre, pero sí sus efectos, por lo que también relatan sus experiencias. Entre estos ejemplos se encuentra un narrador que nació el mismo día del sismo de Kobe, por lo que no lo vivió directamente y no lo recuerda; sin embargo, narra cómo su vida se ha visto afectada por el terremoto y lo que ha sufrido, ya que lo que en principio sería un día para festejar su cumpleaños, es también el aniversario de la tragedia (Funaki, 2021).

Narraciones de una generación que no conoció el desastre

Hasta ahora la narración de la historia del desastre había sido contada principalmente de la generación que experimentó el terremoto a la generación que no lo vivió: sin embargo, treinta años después del sismo de Kobe, ha comenzado la narración de historias de la generación que no lo experimentó a la siguiente. Por ello, el reto actual es transmitir las experiencias y aprendizajes con efectividad, para que éstos no se pierdan con el tiempo.

El Instituto para la Reducción de Desastres y la Renovación Humana (DRI), el museo memorial del sismo de Kobe y el Instituto de Investigación para la Prevención de Desastres de la Universidad de Kioto, han organizado una serie de eventos denominados "Acción Conmemorativa de Desastres KOBE" durante los últimos 10 años (de 2016 a 2025). Estos eventos cuentan con la participación de miembros del comité de planificación que incluye a universidades, medios de comunicación y empresas de diseño, entre otros.

En estos eventos los estudiantes de bachillerato y universidad "escuchan" experiencias sobre el sismo de Kobe, "crean" folletos y juegos basados en estas experiencias, e "informan" sobre el desastre en la comunidad, las escuelas y las instalaciones de bienestar. Es decir, recrean la transmisión de la experiencia desde una generación que no vivió el terremoto a la siguiente generación.

De esta manera, una vez al año, se fomenta la transmisión de experiencias a nuevas generaciones, con algunos casos de éxito, como los que se describen a continuación. Un bachillerato creó un juego de mesa para aprender sobre la gestión de los centros de evacuación en las escuelas primarias y secundarias. Por otra parte, el club del periódico de otro bachillerato ha publicado y distribuido internamente artículos sobre desastres y RRD.

Así, 30 años después del sismo de Kobe, no cabe duda de que existen retos respecto a la transmisión de la experiencia y aprendizajes del sismo. Sin embargo, la generación que vivió el terremoto en su niñez y las posteriores siguen intentando contar su historia. Por ello, el 30 aniversario del terremoto no es el límite de la narración, sino el comienzo de una nueva.

Fuente: Universidad de Kioto

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 44-55. ISSN: xxxx-xxxx

Lecciones que se pueden compartir

México, como Japón, ha experimentado sismos que produjeron grandes desastres. El 19 de septiembre de 1985, a las 7:17 horas, un sismo de magnitud 8.1 afectó a Ciudad de México, capital del país, colapsando numerosas estructuras, principalmente en el centro de la ciudad, en donde perdieron la vida miles de personas. La falta de una cultura de prevención de riesgos de desastres, así como de protocolos adecuados para la respuesta, derivaron en un caos generalizado. Los daños cuantificados superaron los 4 mil millones de dólares, causando más de 30 mil heridos y 150 mil damnificados, siendo la cifra oficial de 6 mil decesos (Cenapred, 2022); sin embargo, el número exacto de fallecidos y heridos, así como el monto de los daños materiales se desconoce hasta la fecha. A este evento le siguió una réplica el 20 de septiembre, la cual provocó el colapso de varias estructuras dañadas durante el sismo del día anterior (Ibid.). Ante la magnitud de la destrucción, fue la sociedad civil la que se organizó e inició las labores de rescate (Aguirre, s.f.).

A partir de este momento, se tomaron diversas medidas, una de las más importantes fue la creación del Sistema Nacional de Protección Civil que tiene el propósito de coordinar la prevención de desastres y la atención de emergencias, involucrando a todos los órdenes de gobierno (Cenapred, 2016). Asimismo, se desarrolló la "Red Acelerográfica de la Ciudad de México (RACM)" y el "Sistema de Alerta Sísmica Mexicano (SASMEX)", que actualmente cubre parte del territorio nacional (ISC, s.f.).

Por otra parte, se revisaron y actualizaron los reglamentos de construcción y se tomaron medidas para fomentar la cultura de la protección civil. Por ejemplo, el 19 de septiembre de cada año se conmemora el Día Nacional de la Protección Civil haciendo simulacros nacionales, los cuales son obligatorios en las instituciones gubernamentales y escuelas públicas y privadas. No obstante, las medidas tomadas por el gobierno se mostraron insuficientes cuando el 7 y 19 de septiembre de 2017, 32 años después del terremoto de 1985, sismos de gran magnitud, destruyeron numerosas construcciones en diferentes estados del país. Esta situación hizo evidente que aún hay mucho por hacer y que México puede aprender de las propias experiencias y las de otros países. En materia de RRD, México puede extraer lecciones valiosas del sismo de Kobe, por ejemplo, en el reconocimiento de la importancia de la autoayuda y la ayuda mutua. Éstas, sumadas a la asistencia gubernamental, son estratégicas para fortalecer las capacidades individuales, familiares y de las comunidades frente a la ocurrencia de fenómenos perturbadores de gran magnitud.

Fuente: Universidad de Kioto

Con respecto a las comunidades, el apoyo para la recuperación que reciben después de la ocurrencia de un desastre, debe considerar no solo la cobertura de sus necesidades básicas, como vivienda y manutención, sino la importancia de las redes de apoyo y soporte vecinales previamente establecidas. Esto hace patente la relevancia de considerar la vinculación social dentro de la asignación de espacios en los refugios y centros de acogida, así como facilitar la interacción de personas damnificadas con grupos de voluntariado para reducir el número de fallecimientos indirectos. Por otra parte, aún cuando la solidaridad de la ciudadanía mexicana fue patente en los sismos de 1985 y 2017 en Ciudad de México, hay áreas de oportunidad en su organización.

En este sentido, la institucionalización de mecanismos de coordinación del voluntariado mediante centros, si bien no está libre de problemáticas, es una práctica que permitiría mayor control en su actuación; además, contribuye a prevenir fricciones con las personas afectadas. Si bien, el desafío frente a la organización del voluntariado se encuentra abierto, existe margen para reflexionar sobre los diversos esquemas de voluntariado, por ejemplo, contar con voluntarios a largo plazo, que puedan participar con las comunidades en actividades cotidianas lo que permitiría identificar y atender problemas durante el proceso de recuperación y no únicamente durante el periodo más crítico de auxilio.

En el marco de la educación para la RRD, México puede beneficiarse fomentando la producción de materiales que recuperan las experiencias de personas involucradas en desastres del pasado, elemento que Japón identificó como central para la transferencia de aprendizajes. Asimismo, la transversalización de los contenidos de RRD en la currícula escolar es una estrategia reconocida por su mayor eficacia con respecto a las actividades complementarias. Lo anterior, dado que permite al alumnado generar conocimiento de trasfondo para explicar y enfrentar fenómenos perturbadores.

Por otra parte, mantener la memoria de los desastres a través de narrativas y vestigios de los daños es una manera eficaz de permitir a las siguientes generaciones estar preparados para esta clase de eventos. Una reconstrucción rápida que elimine

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 44-55. ISSN: xxxx-xxxx

completamente *las huellas* del desastre no permite a las comunidades resignificar el evento y aprender de él en el largo plazo, en especial para las nuevas generaciones.

La narración de experiencias que no se documenta y no cuenta con referentes materiales es más fácilmente olvidada. Este elemento es importante frente a fenómenos perturbadores de baja frecuencia y gran magnitud. Por lo cual, compilar y compartir las experiencias desde la visión de los que vivieron el desastre, así como mantener la memoria histórica con monumentos, y estructuras dañadas es una práctica que podría beneficiar no solo a México sino a otros países.

Contar con espacios físicos vinculados al desastre, permite tener actividades para conmemorar, lo cual es necesario para la recuperación emocional de las personas y de las comunidades. En este sentido, es importante considerar el equilibrio entre mantener la memoria viva del desastre y generar una reconstrucción y rehabilitación rápida.

Los seres humanos tienen una gran capacidad de aprender de las experiencias de otros. Cuando los eventos tienen referentes tangibles permite generar aprendizajes significativos, lo cual puede ayudar a promover la RRD en el largo plazo. El sismo de Kobe sacudió a la sociedad japonesa, pero se convirtió en un motor de mejora hacia el futuro.

Fuente: Universidad de Kioto

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 44-55. ISSN: xxxx-xxxx

Fuentes de consulta

- Agencia de Gestión de Desastres e Incendios. 2006. En relación con el gran terremoto de Hanshin-Awaji (Informe final). (Hanshin-Awaji daishinsai nitsuite (Kakuteiho). https://www.fdma.go.jp/disaster/info/assets/post1.pdf (en japonés).
- Prefectura de Hyogo. 2006. Investigación de las víctimas del Gran Terremoto de Hanshin-Awaji (Conferencia de prensa del 22 de diciembre de 2005). (Hanshin-Awaji daishinsai no shisha ni kakaru chosa nitsuite (Heisei 17 nen 12 gatsu 22 nichi kisha happyo), https://web.pref.hyogo.lg.jp/kk42/pa20_000000016.html (en japonés).
- Nishimura, Y., Ijiri, I., Ueno, Y., Ogawa, Y., Tatsuno, Y., Tanegashima, A., Hatake, K., Hishida, S., Fukunaga, T., Fujiwara, S., Mizoi, Y., Yamamoto, K. 1995. Examen post mortem tras el gran terremoto de Hanshin-Awaji (Hanshin-Awaji daishinsai niokeru shitaikenankatsudo). Kobe University, Faculty of Medicine, *Journal of Shinryokukai*, 11, 67-73. https://da.lib.kobe-u.ac.jp/da/kernel/81007390/81007390.pdf (en japonés).
- Oficina del Gobernador de la Prefectura de Hyogo, División de Prevención de Incendios y Desastres. 1996. El gran terremoto de Hanshin-Awaji: un año en la prefectura de Hyogo, Hanshin-Awaji daishinsai hyogo ken no ichinen no kiroku, 419-421 (en japonés)
- Kawata, Y. 1997. Predicción de la pérdida de vidas humanas debido a un desastre catastrófico por terremoto (Prediction of Loss of Human Lives Due to Catastrophic Earthquake Disaster), *Revista de Sociedad Japonesa para la Sciencias de Desastres Naturales,* 16 (1)3 (en japonés).
- Kobe Shinbun, sin fecha, El gran terremoto de Hanshin-Awaji en datos: 48 300 unidades, un suministro masivo sin precedentes de viviendas provisionales, (Deta de miru Hanshin-Awaji daishinsai 4 man 8000 ko zenrei no nai kasetsu jyutaku no tairyo kyokyu), https://www.kobe-np.co.jp/rentoku/sinsai/graph/sp/p7.shtml (en japonés).
- Oficina del Gabinete. 2007. Libro Blanco sobre Prevención de Desastres 2007, (Heisei 19 nen bousai hakusho), https://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/h19/bousai2007/html/index.htm (en japonés).
- Ueda, K. 2014. Artículo especial: El desarrollo de los servicios médicos y de bienestar en la recuperación ante desastres, (Tokushu Saigaifukko niokeru iryo fukushi no tenkai), Fukko, l6(1)9-18. https://f-gakkai.net/wp-content/uploads/2014/06/10-1-2-1.pdf (en japonés).
- Agencia de Reconstrucción. 2023. Número de fallecimiento indirectos por causa del Gran Terremoto del Este de Japón (al 31 de diciembre de 2023). (Higashinihon daishinsai niokeru shinsaikanrenshi no shishasu (reiwa 5 nen 12 gatsu 31 nichi genzai chosa kekka), https://www.reconstruction.go.jp/topics/main-cat2/sub-cat2-6/20240301_kanrenshi.pdf (en japonés).
- Prefectura de Kumamoto. 2019. Informe de situación de daños N.296 en relación con el terremoto de Kumamoto de 2016. (Heisei 28 (2016) nen kumamoto jishin nikakaru higaijyokyonitsuite (Dai 296 ho)), https://www.pref.kumamoto.jp/uploaded/attachment/113398.pdf (en japonés).
- Prefectura de Ishikawa. 2025. Daños humanos y materiales causados por el terremoto de la península de Noto en 2024 [N.194 informe, a las 14:00 del 11 de marzo de 2025]. (Reiwa 6 nen notohantojishin niyoru jinteki tatemono higaino jyokyo nitsuite (dai 194 ho reiwa 7 nen 3 gatsu 11 nichi 14 ji 00 fun genzai). https://www.pref.ishikawa.lg.jp/saigai/documents/higaihou_194_0311_1400.pdf (en japonés).
- Baden, R. 2005. Terremoto de Hanshin-Awaji: revisión de 10 años de los esfuerzos de reconstrucción-Atención de salud mental para niños afectados por el terremoto (Hanshin-Awaji daishinsai fukko 10 nen sokatsu kensho hisai jido seito no kokoro no kea). https://web.pref.hyogo.lg.jp/kk41/documents/000039114.pdf (en japonés).
- Plan de desafíos en la educación para la prevención de desastres, 2005, Informe de prácticas de 2004: Escuela secundaria Shinjyo, municipalidad de Tanabe, (2004 nendo jissendantai no hokoku tanabe shiritsu shinjyo cyugakko), https://bosai-study.net/houkoku/plan16/gakushu.html (en japonés).
- MEXT. 2021. El estado actual de la educación en prevención de desastres en el Ministerio de Educación, Cultura, Deportes, Ciencia y Tecnología. (Monbukagakusho niokeru bosaikyoiku no genjyonitsuite). https://www.mext.go.jp/kaigisiryo/content/000121137.pdf (en japonés).
- Iwaka, K., Kozuki, Y., Sugimoto, T., Yamanaka, R., Togo, T., Mori, J. y Sato, Y. 2015. Evaluación de los efectos positivos de la educación para la prevención de desastres en la escuela secundaria Tsuda, (Evaluation of the Positive Ripple Effects of Decadal Disaster Prevention Education in Tsuda Junior High School). *Revista de Sociedad Japonesa de Ingeniería Civil Serie. B2, Ingeniería Costera,* 71(2), I 1621-I 1626 (en japonés).
- Plan de desafíos en la educación para la prevención de desastres, sin fecha, Plan de desafío de la educación para la prevención de desastres (Bosai kyoiku charenji plan). https://bosai-study.net/docs/cp_gaiyou.pdf (en japonés).
- Takanashi, N. y Yoshii, H., El gran terremoto de Hanshin-Awaji de 1995 y las actividades de voluntariado (The 1995 Great Hanshin-Awaji Earthquake and Volunteers Activities). Comprehensive urban studies (57), 125-140 (en japonés).
- Suga, M. 2019. Lógica y sistemas para las actividades de ayuda voluntaria en caso de catástrofe en Japón: Situaciones actuales y desafíos 15 años después del "Año del voluntariado" (Logic of and Systems for Volunteer Disaster Relief Activities in Japan Current Situations and Challenges 15 Years after the "Volunteer Year One"). *Safety science review,* (1), 55-66 (en japonés).
- Yorimasa, R. y Miyamoto, T. 2022. El pasado y el futuro de los centros de voluntarios de ayuda en caso de desastre en Japón: Superar el conflicto entre las organizaciones públicas y privadas (The history and future of disaster relief volunteer centers in Japan: Overcoming the conflict between public and private organizations), *Revista Japonesa de Psicología Social Experimental*, 61(2), 37-56 (en japonés).
- Daimon, H., Atsumi, T., Inaba, K. y Wang, W., 2020, Una estrategia para organizar a los voluntarios en caso de desastre (A strategy for organizing disaster volunteers), *Revista Japonesa de Psicología Social Experimental,* 60(1), 18-36 (en japonés)
- Suwa, S. 2015. El misterioso poder de la educación para la prevención de desastres: transformar a los niños, las escuelas y las comunidades, (Bosai kyoiku no fushigina chikara kodomo gakko chiiki wo kaeru), Iwanami shinsho. (en japonés)

- Kobe Shinbun, 2022, Mapa conmemorativo del terremoto: 340 ubicaciones, incluyendo relojes parados y ruinas, publicado en una nueva «edición en papel» por primera vez en 21 años (Shinsai monyumento map 21 nen buri “Kamiban” wo shinso, tomatta tokei, iko, 340 kasho wo keisai). https://www.kobe-np.co.jp/news/sougou/202210/0015731456.shtml (en japonés).
- Funaki, N., Yamori, K. y Nakamura, T. 2021, Otra víctima del desastre: El sufrimiento y el proceso de recuperación de un joven nacido el día de la catástrofe, (Another Disaster Victim: Suffering and Recovery Process of a Young Man Born on the Day of Catastrophic Disaster), *Revista Japonesa de Psicología Cualitativa,* 20(1), 224-236 (en japonés).
- CENAPRED. 2022. Es una coincidencia que eventos de magnitud importante ocurran históricamente en septiembre. Los sismos no se pueden predecir, tampoco suceden por temporadas. Te invitamos a estar siempre preparados, https://www.gob.mx/cenapred/articulos/los-sismos-historicos-de-septiembre?idiom=es
- Aguirre, J., s.f., Sismos de 1985 y 2017 Organización y solidaridad del pueblo mexicano. https://www.cndh.org.mx/noticia/sismos-de-1985-y-2017-organizacion-y-solidaridad-del-pueblo-mexicano-0#:~:text=Sismos%20de%201985%20y%202017%20Organizaci%C3%B3n%20y%20solidaridad%20del%20pueblo%20mexicano.&text=Por%20varias%20horas%20la%20ciudad%20qued%C3%B3%20incomunicada%2C,rescate:%20de%20ah%C3%AD%20surgi%C3%B3%20el%20grupo%20Topos
- Cenapred. 2016. ¿Qué es el #SINAPROC? #30AñosProtecciónCivil, https://www.gob.mx/segob/articulos/que-es-el-sinaproc-30anosproteccioncivil
- ISC, sin fecha, Red Acelerográfica y Sistema de Alerta Sísmica de la Ciudad de México. https://www.isc.cdmx.gob.mx/revisiones/red-acelerografica-y-sistema-de-alerta-sismica-de-la-ciudad-de-mexico

*** Genta Nakano,** Universidad de Kioto
**** Rodrigo Garibay,** Universidad de Kioto

Fuente: Universidad de Kioto

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 44-55. ISSN: xxxx-xxxx

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 56-59. ISSN: xxxx-xxxx

IMPORTANCIA DE LA PARTICIPACIÓN EN SIMULACROS SÍSMICOS Y SU RELACIÓN CON LAS EMOCIONES VINCULADAS AL TRASTORNO POR ESTRÉS POSTRAUMÁTICO

Elena Elsa Bricio Barrios, Santiago Arceo Díaz***
*y Jaime Alberto Bricio Barrios****

Resumen

En México cada año se realizan simulacros sísmicos para fomentar la preparación ante emergencias y reducir riesgos; sin embargo, sus efectos en la salud emocional no han sido estudiados ampliamente. Este trabajo analiza la relación entre la participación en simulacros y el efecto emocional en estudiantes universitarios colimenses tras los sismos de 2022 y 2025. Los resultados indican que quienes participaron en simulacros reportaron menor malestar emocional; por el contrario, aquellos que estaban en su vivienda no identificaron zonas seguras pese a su participación.

Palabras clave: *sismo, simulacro, SPRINT-E, protección civil, trastorno por estrés postraumático.*

Introducción

Por su ubicación en el Cinturón de Fuego del Pacífico, México es altamente vulnerable a sismos (García *et al.* 2019). A nivel mundial, 7.7 % de la población ha vivido un desastre ocasionado por un fenómeno natural. En México, esta cifra alcanza 13 % (De la Fuente, 1986). En particular, Colima es uno de los estados con mayor actividad sísmica en el país debido a su ubicación en la zona de subducción entre las placas de Cocos y Norteamérica (Cenapred, 2023).

Se estima que entre 30 % y 50 % de las personas que experimenta algún sismo sufre alteraciones psicológicas, incluso, 23 % puede desarrollar trastorno por estrés postraumático (TEPT) (Cova y Rincón, 2010). Para su detección temprana, se han diseñado herramientas de cribado como la escala SPRINT-E, validada por Leiva y Gallardo (2013), evalúa 11 ítems en formato likert de cinco niveles (nada a mucho), relacionados con seis síntomas clave: pesadillas, evitación, irritabilidad, depresión, deterioro funcional y necesidad de ayuda profesional. Su aplicación permite identificar posibles casos que requieren atención especializada de forma rápida y eficiente.

El diagnóstico primario se determina según el número de respuestas en máxima intensidad: negativo con hasta tres, positivo entre cuatro y siete, y falso positivo con más de ocho. Esta escala ha sido aplicada en estudiantes de secundaria (López *et al.* 2021), en profesionales de medicina (Jiménez *et al.* 2019) y enfermería (García *et al.* 2019) de Ciudad de México después del sismo del 19 de septiembre de 2017.

Tinoco y colaboradores (2021) reportaron que tomar parte en simulacros sísmicos permite identificar los espacios adecuados para resguardarse, mejorar la reacción ante un sismo real y reducir la probabilidad de sufrir lesiones; no obstante, no se ha analizado cómo afecta en parámetros relacionados con la salud mental de aquellas personas que participaron o no.

Considerando la importancia de fomentar la participación en simulacros y fortalecer la cultura preventiva de la población que habita en zonas de alta sismicidad, este estudio tuvo como objetivo analizar la relación entre la participación y la intensidad de síntomas asociados con el TEPT en estudiantes universitarios de Colima que vivieron los sismos del 19 de septiembre de 2022 y del 12 de enero de 2025.

La metodología

Este estudio transversal se llevó a cabo con estudiantes universitarios de 18 a 24 años, residentes en Colima. Dos días después del sismo del 12 de enero de 2025 se aplicó un formulario electrónico mediante la técnica de bola de nieve, que permitió una recolección rápida, aunque no probabilística, ello limitó la representatividad de la muestra.

La participación fue voluntaria, con carta de consentimiento informado y garantía de confidencialidad. El cuestionario incluyó datos demográficos, la escala SPRINT-E, participación previa en simulacros sísmicos y número de horas dormidas antes del evento.

Este diseño metodológico retoma un enfoque previamente utilizado por Bricio y otros (2025), aplicaron la misma escala tras el sismo del 19 de septiembre de 2022 a una muestra de 157 estudiantes universitarios, complementando el análisis con una segunda medición dos meses después para observar la

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 56-59, ISSN: xxxx-xxxx

evolución de los síntomas; sin embargo, en el presente estudio, la posibilidad de seguimiento longitudinal fue limitada porque el sismo de 2025 ocurrió durante el periodo vacacional, lo que redujo significativamente la disponibilidad y continuidad de la muestra.

Los registros fueron procesados en Google Colab, se clasificaron las respuestas según los criterios cualitativos de la escala SPRINT-E y se determinó el diagnóstico primario (tabla 1).

Tabla 1. Relación del diagnóstico primario de TEPT en estudiantes universitarios

Año del sismo	Negativo	Positivo	Falso positivo
2022	126	10	3
2025	54	3	1

El estudiantado con diagnóstico negativo seleccionado fue separado en dos subgrupos según su participación en simulacros sísmicos dentro de los seis meses previos. Registraron 82 % en 2022 y 44 % en 2025, respectivamente. Dado que el TEPT es un conjunto de síntomas interrelacionados, se compararon, mediante una red de correlación, los registros del 2022 y 2025 entre quienes sí participaron y no participaron en simulacros (figura 1).

En la parte superior de figura 1 se observa que en 2022, los que participaron en simulacros mantuvieron correlaciones altas entre ayuda profesional, deterioro funcional y depresión; sin embargo, se redujo la relación entre pesadillas y depresión (de alta a moderada) y entre depresión e irritabilidad (de media a baja), lo que señala un posible efecto atenuante de los simulacros. En la parte inferior se observa que, en 2025, los síntomas de pesadillas, depresión e irritabilidad mostraron mayor intensidad de correlación que en 2022; no obstante, en quienes participaron en simulacros, la intensidad de la correlación disminuyó en lo que respecta a pesadillas, ayuda profesional, irritabilidad, depresión y evitar lugares, lo que indicó un menor impacto emocional en este grupo.

A continuación, se presenta un histograma con el promedio del nivel de intensidad de cada emoción y se compararon entre sí el año del sismo y si participó o no el estudiante (figura 2).

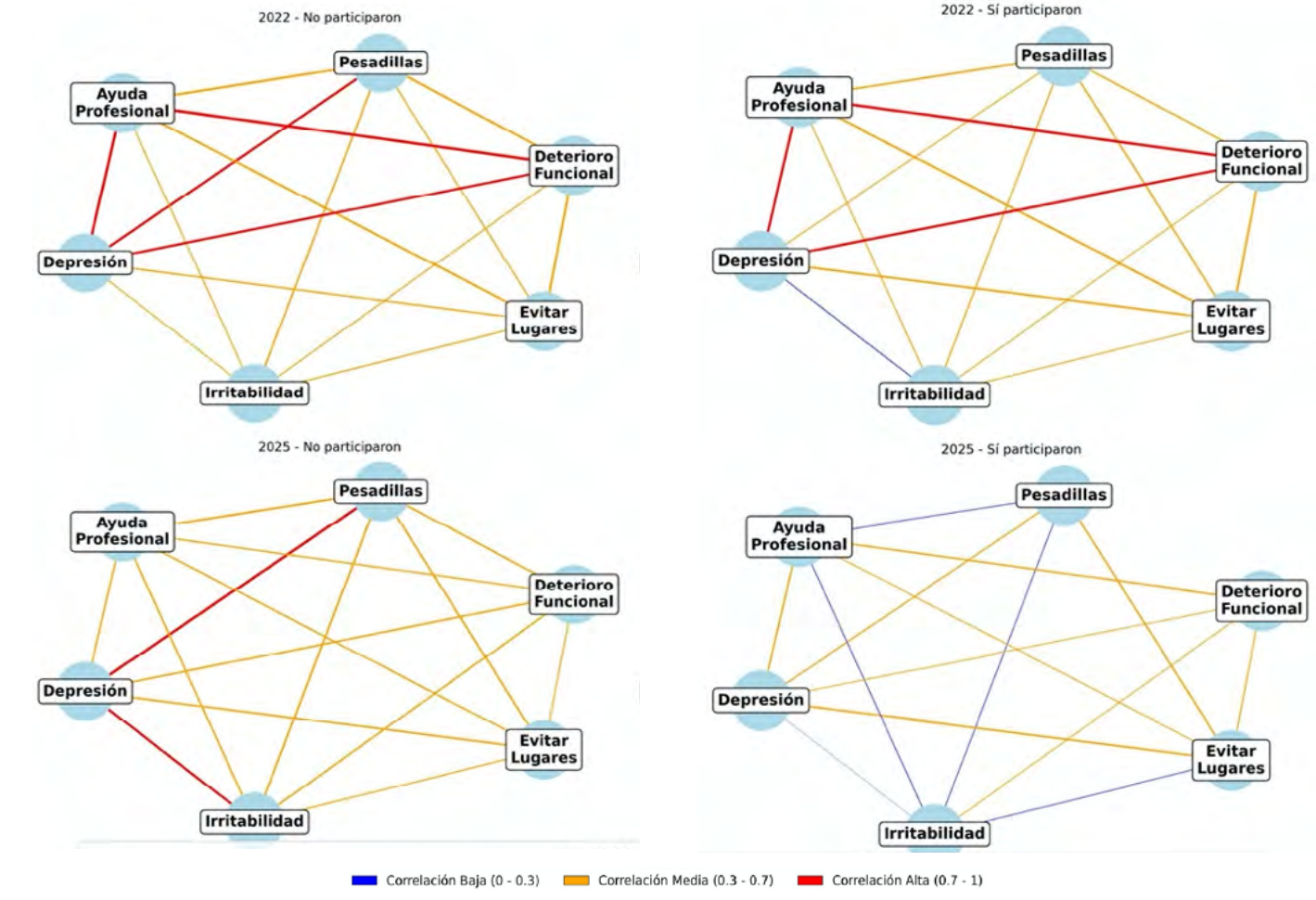


Figura 1. Redes de correlación de la participación de la intensidad de las emociones asociadas al TEPT y participación en simulacro sísmico

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 56-59. ISSN: xxxx-xxxx

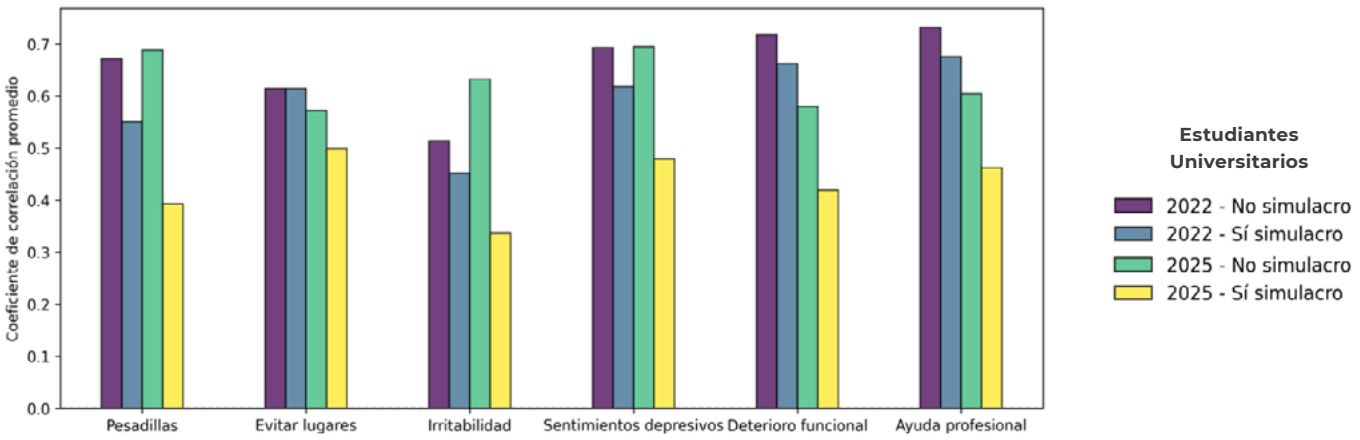


Figura 2. Relación de la intensidad de las emociones asociadas al TEPT y participación en simulacro sísmico

La figura 2 muestra que, en los sismos del 2022 y 2025, el estudiantado que tomó parte en un simulacro sísmico en los últimos seis meses presentó, al menos en 25 %, menor intensidad de emociones negativas. Destaca que quienes no participaron en simulacros y se encontraban en su domicilio mostraron mayores niveles emocionales en cuatro de las seis categorías, indicativo de que aun cuando conocen su vivienda, no habían identificado las zonas seguras. Para robustecer este argumento, se realizó la prueba-P en aquellas personas que estaban en casa durmiendo respecto a quienes estaban despiertas, y no se identificó una diferencia estadísticamente significativa, es decir, el estado de somnolencia no afectó la habilidad de las personas en la toma de decisiones.

Conclusiones

- Los resultados muestran que quienes participaron en simulacros sísmicos en los seis meses previos reportaron menor intensidad de emociones negativas en comparación con quienes no lo hicieron. Además, se observó que aquellos estudiantes que estaban en su domicilio durante el sismo reportaron mayor intensidad emocional, lo que sugiere la falta de un plan de evacuación en el hogar. Esto representa una oportunidad para que las autoridades refuercen las actividades preventivas y con ello reducir los riesgos físicos y emocionales en poblaciones vulnerables.
- Este estudio es una propuesta exploratoria y se requiere de la pericia del personal de salud mental para avalar los resultados de la escala SPRINT-E; asimismo, fue posible explorar, de forma imparcial y oportuna, la asociación entre la participación en simulacros y la intensidad de síntomas emocionales tras un evento sísmico reciente.

Fuentes de consulta

- Bricio-Barrios, E. E. Arceo-Díaz, S., Bricio-Barrios, J.A., García-Rodríguez, R., Torres-Alejandre, E. L., y Mendoza-Castellanos, P. (2025). Reducción y jerarquización de la escala SPRINT-E para el diagnóstico primario del síndrome de estrés postraumático en Universitarios. *Revista Internacional de Investigación e Innovación Tecnológica,* 12(72), 44-59.
- Centro Nacional de Prevención de Desastres. (2023, 20 de enero). A 20 años del sismo de Tecomán, Colima. [Blog]. https://www.gob.mx/cenapred/articulos/a-20-anos-del-sismo-en-tecoman-colima?utm_source=chatgpt.com
- Cova, F., and Rincón, P. (2010). El terremoto y tsunami del 27-F y sus efectos en la salud mental. *Terapia Psicológica*, 28(2), 179-185.
- De la Fuente, R. (1986). Las consecuencias del desastre en la salud mental. *Salud Mental,* 9(3), 3-8.
- García, A. M. S., Estrada, V. M. E., and Noriega, I. C. (2019). Trastorno por estrés postraumático posterior al sismo de septiembre 2017 en personal de enfermería en el hospital de especialidades del Centro Médico Nacional. *Revista Mexicana de Psicología,* 1(3), 87-96.
- Jiménez-López, J. L., Ángeles-Garay, U., y Arenas-Osuna, J. (2019). Estrés postraumático en médicos residentes posterior a los sismos de septiembre 2017 en México. *Revista Mexicana de Psiquiatría y Salud Mental,* 1(2), 45-51.
- Leiva, M., y Gallardo, A. (2013). Prevalencia y sintomatología del estrés postraumático en personas que experimentan un terremoto y un tsunami. *Salud y Sociedad*, 4(2), 146-151.
- López-Fuentes, N. I. G. A., Muñoz, M. A. T., and Visoso, F. G. A. (2021). Estrés postraumático, ansiedad, afrontamiento y resiliencia en escolares tras el terremoto de 2017 en México. *Psicología y Salud,* 31(1), 15-24.
- Tinoco, R. A., Toledo, F. B., Reyes, O. C., Bátiz, O. L., Ortega, V. S. V. (2021). Estudio sobre el protocolo de evacuación después de la activación de la alerta sísmica en la Ciudad de México.

*** Elena Elsa Bricio Barrios,** profesora del departamento de Ciencias Básicas del Tecnológico Nacional de México, campus Colima.
**** Santiago Arceo Díaz,** profesor del departamento de Ciencias Básicas y en la Maestría en Sistemas Computacionales en el Tecnológico Nacional de México, campus Colima.
***** Jaime Alberto Bricio Barrios,** profesor investigador de tiempo completo en la Facultad de Medicina de la Universidad de Colima.

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 56-59. ISSN: xxxx-xxxx

Fuente: depositphotos

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 60-63. ISSN: xxxx-xxxx

MUJERES INGENIERAS EN EL CENAPRED: FORJANDO EL CAMINO DE LA PREVENCIÓN

Ing. Alejandra Robles Mendoza, Ing. Vanessa Yadei González Ángel**, Ing. Brenda Rocío Pinzón Manzano*** e Ing. Viridiana Monroy Cruz*****

Resumen

Este artículo describe la creciente participación de las mujeres ingenieras en el Centro Nacional de Prevención de Desastres (Cenapred), que de representar apenas 6 % del personal en sus inicios ahora constituye un tercio de la plantilla actual. A través de los testimonios de destacadas ingenieras se muestra el impacto positivo de su participación, los desafíos superados y la necesidad de promover un entorno laboral inclusivo, no sólo para el desarrollo profesional de las mujeres, sino para el fortalecimiento de la gestión integral del riesgo de desastres.

Palabras clave: *mujeres, ingeniería, GIR, género, Cenapred, equidad, inclusión, desarrollo profesional.*

Introducción

Las ingenierías han sido tradicionalmente un campo dominado por hombres, donde la participación de las mujeres estuvo limitada por estereotipos de género y percepciones culturales y estructurales; no obstante, con el paso del tiempo, estos patrones han comenzado a transformarse y han abierto mayores espacios para la inclusión y el reconocimiento de las habilidades de las mujeres en este ámbito. La primera mujer ingeniera mexicana fue Concepción Mendizábal Mendoza, quien en 1930 obtuvo el grado de Ingeniera Civil en la Escuela Nacional de Ingenieros de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). A casi un siglo de este hecho, el panorama ha cambiado para las mujeres.

La inclusión de mujeres en la ingeniería representa un avance hacia la equidad de género y enriquece la disciplina al aportar perspectivas distintas. Cualidades relacionadas con la feminidad como la empatía, la comunicación efectiva, la organización y la capacidad de colaboración, a menudo subestimadas como "no técnicas", significan un valor estratégico y operativo en el campo laboral.

Su participación es relevante para el desarrollo sostenible y equitativo de la sociedad. Desde su perspectiva, es posible analizar desigualdades de género en la exposición al riesgo, la vulnerabilidad y la capacidad de respuesta ante desastres, lo que contribuye a una gestión más integral e inclusiva.

A pesar de los avances, es fundamental que instituciones y empresas implementen políticas inclusivas que garanticen diversidad en los equipos de trabajo, igualdad de oportunidades y reconocimiento basado en el mérito y el esfuerzo. Es responsabilidad de todos y todas reconocer las habilidades de las ingenieras, valorando su capacidad de liderazgo, comunicación, trabajo en equipo y gestión de recursos para construir un futuro más equitativo y sostenible.

Panorama de la mujer en la ingeniería y la protección civil

En la década de los setenta, la presencia de mujeres en la ingeniería era casi nula porque representaba apenas 0.4 % de la matrícula académica de la Facultad de Ingeniería de la UNAM (Mendoza-Rosas, 2012). Actualmente, y según datos de la ANUIES (Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior), hasta 2024, 29 % del estudiantado inscrito a alguna ingeniería en México es mujer.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2021) en el ámbito de la protección civil, 90.6 % de las personas titulares de las unidades estatales u homólogas fue hombre y 9.4 % mujer. A nivel nacional se reportaron 3 mil 790 servidoras y servidores públicos que se desempeñaban en áreas de protección civil, de ellos, 72.1 % fue hombre y 27.9 % fue mujer.

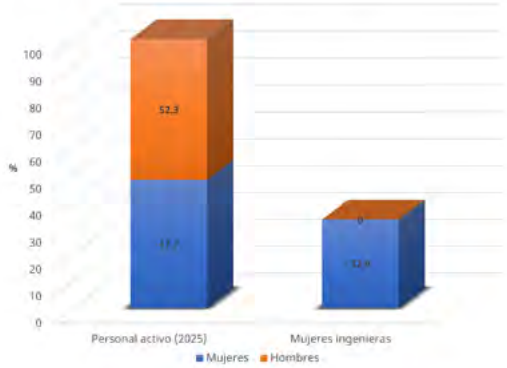
Específicamente en protección civil, la baja representación femenina en liderazgo puede ser un factor que limite la perspectiva en la investigación, el diseño de estrategias, la gestión y toma de decisiones, lo que resalta la necesidad de que las organizaciones de este ámbito implementen políticas y programas que promuevan la inclusión de más mujeres.

A 35 años de la creación del Cenapred, las mujeres han participado activamente en el desarrollo de publicaciones e investigaciones relacionadas con la gestión integral de riesgos. En los inicios del Centro Nacional, 6.2 % de la plantilla estaba conformada por ingenieras, una de ellas era la dra. Georgina Fernández,

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 60-63. ISSN: xxxx-xxxx

que laboró doce años en la institución como subdirectora de Riesgos Químicos y, posteriormente, en la entonces Coordinación de Investigación. Hoy en día, de las 73 mujeres activas en la institución, que representan 48 % del personal, 24 son ingenieras.

	Número	Porcentaje %
Personal activo (2025)	153	100.0
Mujeres	73	47.7
Mujeres ingenieras	24	32.9



Proporción de mujeres ingenieras laborando en el Cenapred en el último año. Fuente: Cenapred, 2025

Este aumento de participación se ha visto reflejado en actividades dentro de las direcciones de Investigación, Instrumentación y Cómputo, Análisis y Gestión del Riesgo, así como en la Escuela Nacional de Protección Civil (Enaproc). En la última década, la institución ha mantenido un promedio de 25 mujeres ingenieras de diversos ramos desarrollándose en todas las áreas del Centro Nacional.

Mujeres en la gestión integral de riesgos: voces y retos desde el Cenapred

En el ámbito de la gestión integral de riesgos, las mujeres han desempeñado un papel fundamental dentro del Cenapred. Para conocer sus motivaciones, su percepción dentro del sector y su trayectoria en la institución, compartimos los testimonios de la dra. Georgina Fernández, la dra. Cecilia Izcapa y la ing. Samara Victoria. Conoceremos parte de su trayectoria y los retos que han enfrentado en su estancia en el Centro.

Impulso, desarrollo e impacto social en el campo de la ingeniería

Las entrevistadas relatan que su interés por la ingeniería surgió desde la infancia debido a su entorno familiar, donde se percibió la curiosidad, destreza por explorar y el constante cuestionamiento del mundo que las rodeaban. Durante su etapa de desarrollo recibieron motivación de docentes que, al notar su entusiasmo y conocimiento, las alentaron a seguir sus pasos. Hoy, aquellas niñas que soñaban con ser ingenieras dedican su vida al análisis y monitoreo de fenómenos naturales como los geológicos e hidrometeorológicos, así como al estudio de riesgos estructurales, químicos y sanitarios. Estas mujeres narran que sus principales motivaciones para ejercer su profesión radican en la ausencia de monotonía en sus labores, la constante actualización en sus campos, la posibilidad de ayudar e interactuar con la población de diversos estados y sectores, además de enfrentar y solucionar retos asociados a sus especialidades.

Al reflexionar sobre el papel de la mujer en la ingeniería actualmente, en comparación con los años 90, las entrevistadas coinciden en que la lucha de muchas mujeres de aquellos años ha tenido impacto positivo para las nuevas generaciones; lamentablemente aún es común escuchar comentarios como “a las mujeres les cuesta más entender las matemáticas” o “las mujeres tienen más habilidades sociales que analíticas”, pero aquí en el Centro Nacional se ha demostrado lo contrario. En otras ocasiones se asocia su crecimiento profesional con atributos físicos, lo que conlleva a minimizar sus logros, o bien, que se les excluya de ciertos trabajos que implican fuerza o liderazgo, bajo el argumento de que algunos trabajadores no se sienten cómodos recibiendo indicaciones de una mujer.

Es importante destacar que existen personas, organizaciones e instituciones que permiten el desarrollo y crecimiento profesional de las mujeres, sin que el género sea un factor limitante. Un ejemplo de esto es el Cenapred, donde, de acuerdo con las autoras y entrevistadas, existe un creciente apoyo a la mujer y un ambiente de respeto e inclusión que genera un entorno laboral próspero.

Algunas participaciones de las ingenieras del Cenapred que contribuyen al fortalecimiento del Sistema Nacional de Protección Civil (Sinaproc) son asesoría para la elaboración de normas de construcción, participación en proyectos experimentales en el Laboratorio de Estructuras Grandes, estudios de peligro por sismo y tsunami, riesgos volcánicos, así como estudios sobre fenómenos hidrometeorológicos. Todas estas actividades favorecen de manera significativa a la prevención y mitigación de riesgos, demostrando el impacto de su trabajo en la sociedad.

Cada vez más mujeres desean formarse como ingenieras, y se les incentiva a buscar espacios laborales en donde sus derechos sean respetados y sus capacidades sean reconocidas e integradas, y donde puedan demostrarse como profesionistas. En palabras de la dra. Cecilia Izcapa, ingeniera química y directora de Análisis y Gestión de Riesgos, “la adaptación a los nuevos tiempos y tecnologías, el balance entre la familia y el trabajo, y el continuo aprendizaje para la mejora en nuestras áreas, son clave para el éxito”. Por su parte, la ing. Alma Samara Victoria Flores, jefa de Departamento de Instrumentación Sísmica, resalta la importancia de “la motivación, interés y pasión por nuestros trabajos”. En el caso de las autoras, quienes forman parte de la Dirección de Investigación, consideran fundamental la oportunidad de demostrar sus capacidades técnicas y gerenciales para la resolución de problemas, y buen temple para superar los desafíos en este campo.

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 60-63. ISSN: xxxx-xxxx

Trayectorias destacadas (retos y desafíos)

Dra. Georgina Fernández Villagómez

Ingeniera química con posgrado y doctorado en Ingeniería Ambiental y actualmente profesora del posgrado de la UNAM, ha sido un referente en el campo de la ingeniería, destacando no sólo por su trayectoria profesional, sino también por su contribución a la inclusión de mujeres en este ámbito. Tras una estancia en Alemania se unió al Cenapred, donde participó en investigaciones de campo para determinar las causas de desastres, evaluar impactos ambientales y elaborar informes técnicos para autoridades y comunidades afectadas. Durante su estadía en el Centro Nacional observó la necesidad de capacitarse continuamente en temas de vanguardia, lo que le llevó a adquirir las cualidades para conducir un equipo de 50 personas en la Coordinación de Investigación, donde demostró su liderazgo y sensibilidad para dirigir proyectos de gran magnitud.

La dra. Georgina destaca que su paso por el Cenapred le dejó experiencias invaluables como la participación en la elaboración de normas ambientales y la interacción con diversos niveles de gobierno. Asegura que "la ingeniería tiene un futuro prometedor, y con preparación y respeto, se pueden alcanzar grandes logros" y sin duda las mujeres deben de ser parte de ello.

Dra. Georgina Fernández V., Posgrado de Ingeniería de la UNAM, 2025

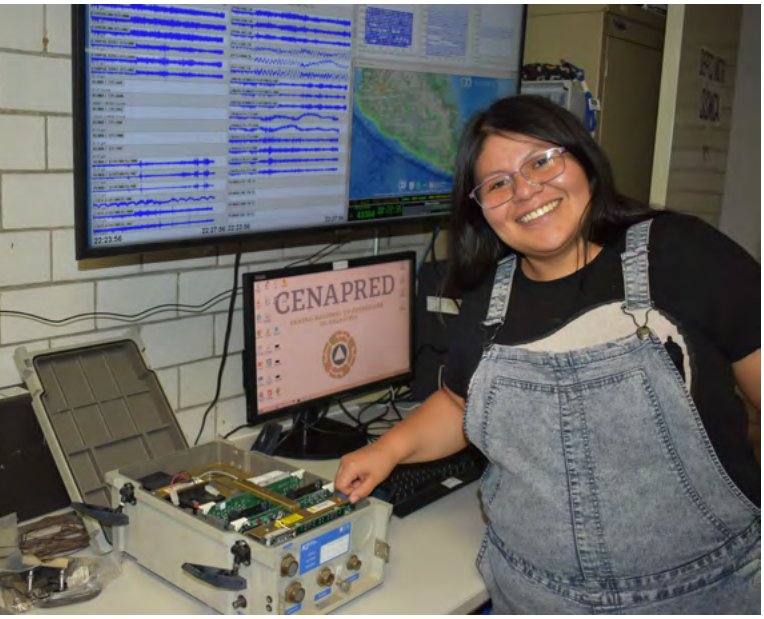
Dra. Cecilia Izcapa Treviño

La dra. Cecilia Izcapa, directora de Análisis y Gestión de Riesgos en el Cenapred, considera que trabajar en esta institución ha sido una de las experiencias más gratificantes de su carrera, desde su ingreso hasta su puesto actual, eso sí, superando retos personales como equilibrar sus facetas de madre y esposa con su vida profesional. Afirma que "la diversidad de conocimientos que adquiere, la constante actualización y la ausencia de monotonía en su labor" son aspectos que mantienen viva su pasión por la ingeniería.

Reconoce un cambio generacional significativo, comenta que mientras en sus años en la facultad las mujeres enfrentaban comentarios y actitudes inapropiadas, hoy prevalece un ambiente respetuoso donde los colegas son más conscientes de sus palabras y acciones. Como investigadora, no sólo es un referente en su campo, sino también una voz inspiradora para las nuevas generaciones de mujeres ingenieras, demostrando que con dedicación y equilibrio es posible alcanzar grandes logros.

Dra. Cecilia Izcapa Treviño, Cenapred, 2025

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 60-63. ISSN: xxxx-xxxx



Ing. Alma Samara Victoria, Cenapred, 2025

Ing. Alma Samara Victoria Flores

Actualmente jefa de departamento de Instrumentación Sísmica en el Cenapred, estudió Ingeniería Mecatrónica gracias a su fascinación por el funcionamiento de las máquinas y la tecnología. Para ella lo más gratificante de su profesión es la posibilidad de resolver problemas y contribuir al desarrollo de sistemas que impactan positivamente en la sociedad. Considera que "tanto para una mujer como para cualquier persona, la clave es que nos guste hacer nuestro trabajo".

Su trayectoria en el Cenapred comenzó como pasante, donde desarrolló un circuito digitalizador de señales analógicas y apoyó en el Laboratorio de Monitoreo de Fenómenos Naturales. Tras presentar los resultados de su proyecto regresó un año después para ocupar un puesto operativo en el área de Instrumentación Sísmica, ascendiendo con el tiempo hasta su actual posición como jefa de departamento. A lo largo de este proceso superó retos técnicos y personales, demostrando que con trabajo, entrega y pasión es posible alcanzar altas metas profesionales.

Reflexiones

- Como sociedad, aún queda un largo camino por recorrer para garantizar mejores oportunidades a las mujeres en el campo de la ingeniería. Es crucial seguir promoviendo la integración de más mujeres en este ámbito y motivar a las nuevas generaciones a estudiar estas carreras. Las experiencias de las ingenieras entrevistadas son testimonio de que, con trabajo, equilibrio y pasión, es posible alcanzar grandes logros en la ingeniería. Su trayectoria no sólo inspira a las nuevas generaciones, sino que también refuerza la importancia de seguir promoviendo la inclusión y la equidad de género en este campo.
- El Cenapred tiene la responsabilidad histórica y la oportunidad de seguir inspirando a las niñas y jóvenes a elegir carreras en ingeniería y otras áreas del conocimiento. Una mayor participación de mujeres en la GIR contribuirá a crear comunidades más resilientes. Su conocimiento es clave para diseñar infraestructuras sostenibles, desarrollar tecnologías innovadoras, integrar sistemas de información geográfica y alerta temprana, así como promover inclusión y equidad.

Fuentes de consulta

- Ovando R., (2024). Tributo de la FI a Concepción Mendizábal. Facultad de ingeniería, UNAM. https://www.comunicacionfi.unam.mx/mostrar_nota.php?id_noticia=3326
- Solís, P. (2017). Discriminación estructural y desigualdad social. Colección Fundamentos.
- Mendoza-Rosas, R. M. (2012). Las académicas ingenieras y su papel en el impulso de la investigación entre sus estudiantes. Académicas que inspiran vocaciones científicas, UNAM.
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (2025). Anuario de Educación Superior-Técnico Superior, Licenciatura y Posgrado 2023-2024.

* **Ing. Alejandra Robles Mendoza,** investigadora en Riesgos Geológicos y Geofísica, Cenapred
** **Ing. Vanessa Yadei González Ángel,** investigadora en Normatividad y Asesoría Institucional de Riesgos Estructurales, Cenapred
*** **Ing. Brenda Rocío Pinzón Manzano,** enlace en Investigación Aplicada a Riesgos Sísmicos, Cenapred
**** **Ing. Viridiana Monroy Cruz,** investigadora sobre el Impacto del Cambio Climático, Cenapred

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 64-67. ISSN: xxxx-xxxx

ARISE MX: TRANSFORMANDO LA RESILIENCIA EN MÉXICO

*Elisa Mariel Trujillo Leyva**
Entrevista: Tomás Alberto Sánchez Pérez
Edición: Jenny Lira Muñoz

Ser parte de ARISE México ha transformado mi visión sobre la resiliencia

Para mí, formar parte de la Red del Sector Privado para la Creación de Sociedades Resilientes ante Desastres (ARISE México) no sólo ha sido una experiencia reveladora, sino también un viaje personal que marcó un antes y un después. Esta red, impulsada por la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR) tiene un propósito claro: involucrar al sector privado en la construcción de sociedades más resilientes, alineándose con los principios del Marco de Sendai 2015-2030 y a los objetivos del desarrollo sostenible. En México, esta iniciativa cobra vida a través del Cenaced (Centro Nacional de Apoyo para Contingencias Epidemiológicas y Desastres), que es el representante nacional de ARISE México y funge como enlace nacional y coordina nuestras acciones.

Lo que más valoro es cómo hemos logrado unir esfuerzos entre empresas, organizaciones civiles, instituciones académicas y entidades gubernamentales. Todos compartiendo un objetivo común: reducir el riesgo de desastres y fomentar un desarrollo sostenible.

ARISE México se estructura en cuatro grupos de trabajo claves enfocados en temas esenciales: micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyMEs) resilientes, seguros, infraestructura resiliente y el grupo de inversiones. Cada grupo está liderado por una empresa referente en su campo y trabajamos codo a codo compartiendo conocimientos, fortaleciendo capacidades y promoviendo alianzas que realmente marcan la diferencia.

Ser parte de esta red no sólo nos permite prepararnos mejor ante desastres, también nos ha hecho más conscientes de nuestro papel como agentes de cambio. La resiliencia dejó de ser un concepto abstracto: hoy forma parte de nuestra estrategia y de nuestro compromiso con el país.

En ARISE México aprendí que la resiliencia se forja en red

Participar en ARISE México me ha permitido ver de cerca cómo se puede fortalecer la resiliencia desde el sector privado, pero también cómo es esencial trabajar en conjunto. ARISE México integra y gestiona las relaciones con sus socios y colaboradores a nivel nacional e internacional a través de una estructura de gobernanza clara y mecanismos de colaboración bien definidos. Como representante nacional de ARISE en México, Cenaced actúa como el enlace principal con la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR) y procura que nuestras acciones se alineen con los objetivos globales, que los grupos de trabajo se enfoquen en proyectos concretos, compartiendo experiencias y buscando alianzas estratégicas que ayuden a avanzar más rápido y con mayor impacto.

Lo que más valoro es la diversidad de aliados con los que colaboramos: empresas, universidades, organismos no gubernamentales (ONG) y entes públicos, todos aportando desde su campo para un objetivo común. Gracias a esta colaboración, hemos creado herramientas prácticas, capacitado a empresas y fomentado planes de continuidad que no sólo protegen negocios, sino también comunidades.

Además, representamos a ARISE México en foros nacionales e internacionales, lo que nos ha dado la oportunidad de compartir lo que hacemos y aprender de otras experiencias alrededor del mundo. Estar aquí me ha dejado claro que la resiliencia no se improvisa, se construye con estrategia, compromiso y, sobre todo, en equipo.

Fuente: Archivo ARISE MX

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 64-67. ISSN: xxxx-xxxx

Desde el sector privado también promovemos la resiliencia

Desde ARISE México he visualizado el papel tan importante que juegan las empresas en la gestión del riesgo. No se trata sólo de proteger nuestras operaciones, sino de pensar en el impacto que tenemos en las comunidades donde trabajamos.

Cada empresa desarrolla tácticas puntuales; por ejemplo, se analizan los riesgos que se pueden enfrentar y se fortalece la resiliencia ante desastres al dotar a las empresas de conocimientos y habilidades prácticas para identificar, evaluar y mitigar riesgos en sus negocios y comunidades donde están insertos. Promueve la continuidad de negocio mediante la planificación estratégica, la creación de planes de respuesta y recuperación y el fomento de una cultura de prevención. Esta labor no sólo fortalece al sector privado, sino que también contribuye activamente a la creación de entornos más seguros y sostenibles, fortaleciendo la capacidad de respuesta y adaptación ante crisis.

Fuente: Archivo ARISE MX

Lo más valioso ha sido colaborar con otros actores a través de ARISE México. Gracias a estas alianzas podemos escalar nuestras acciones, compartir aprendizajes y contribuir a que más personas estén mejor preparadas ante una emergencia. La resiliencia no es un lujo, es una necesidad que finalmente constituye un activo de alto valor para la organización. Y desde el sector privado, tenemos mucho que aportar.

En ARISE México construimos puentes entre el sector privado y las autoridades

Algo que me ha parecido fundamental en la operación de ARISE México es la manera en que trabajamos de la mano con las autoridades. Gracias a la participación directa de instituciones como el Centro Nacional de Prevención de Desastres (Cenapred) y la Coordinación Nacional de Protección Civil (CNPC) dentro de nuestro consejo hay un canal abierto de comunicación que permite alinear lo que hacemos desde las empresas con las estrategias y políticas públicas del país.

Este diálogo constante nos permite identificar prioridades comunes, lanzar programas conjuntos y fortalecer la preparación ante desastres, tanto dentro de las organizaciones como en las comunidades donde operamos. Además, colaboramos con los distintos niveles de gobierno —federal, estatal y municipal— para impulsar políticas públicas que integren la visión del sector privado, pero también la de la sociedad civil y la academia. Esa suma de voces es lo que realmente hace la diferencia.

Lo más valioso para mí es saber que lo que hacemos en México desde el sector privado también contribuye a los marcos internacionales como el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). De esta manera, promovemos la continuidad de negocios, desarrollamos capacidades, apostamos por la infraestructura resiliente y fomentamos inversiones responsables.
Por ejemplo, contribuimos a:

- El ODS 9, con innovación e infraestructura segura.
- El ODS 11, ayudando a crear comunidades más sostenibles.
- Y el ODS 13, al enfrentar los retos del cambio climático desde nuestras operaciones.

En ARISE Mx sabemos que la resiliencia no es sólo una meta, es una forma de trabajar y de colaborar para transformar riesgos en oportunidades compartidas.

Desde México, también aportamos a la agenda global para la RRD

Lo que más me ha sorprendido de estar en ARISE México es que nuestro trabajo local no se queda aquí: también forma parte de una conversación global. Como red nacional dentro de ARISE global mantenemos un vínculo directo con la UNDRR y participamos en foros internacionales donde compartimos lo que estamos haciendo en México para fortalecer la resiliencia empresarial y comunitaria.

Fuente: Archivo ARISE MX

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 64-67. ISSN: xxxx-xxxx

Participamos en eventos como la Plataforma Global para la Reducción del Riesgo de Desastres, donde se intercambian experiencias con otros países y aprendemos mucho sobre lo que funciona en distintos contextos. También colaboramos con otras redes ARISE en América Latina y más allá, lo que enriquece mucho nuestras estrategias locales.

De esta manera, ARISE México no sólo se alinea con los marcos internacionales, sino que contribuye activamente a la creación de una cultura de resiliencia y sostenibilidad, trabajando para reducir el impacto de los desastres y avanzar en los objetivos globales.

Desde ARISE México también producimos materiales, estudios y herramientas que se usan dentro y fuera del país. Y lo mejor, es que no sólo compartimos lo que hemos hecho bien, sino que también recibimos aprendizajes y retroalimentación de otras regiones para adaptarlos a nuestra realidad.

Además, somos parte activa de campañas globales como "Ciudades Resilientes" o "Private Sector for Resilient Societies", las cuales refuerzan la idea de que el sector privado tiene un papel clave en la construcción de un futuro más seguro y sostenible. Para mí, ARISE Mx es un puente que conecta lo que hacemos en nuestras empresas y comunidades con una red internacional que multiplica el impacto y nos permite seguir creciendo.

Fuente: Archivo ARISE MX

Estos mecanismos aseguran que ARISE México no sólo aporte a la agenda global de reducción de riesgos, sino que también adopte prácticas internacionales que fortalezcan su labor local, creando un ciclo continuo de aprendizaje y colaboración.

De la teoría a la práctica: herramientas accesibles para la resiliencia

Algo que valoro mucho de formar parte de ARISE México es que no sólo hablamos de resiliencia: la ponemos en práctica con herramientas reales, especialmente pensadas para las MiPyMEs, que muchas veces son las más vulnerables ante los desastres. Aunque estas herramientas están dirigidas principalmente a las MiPyMEs, sus beneficios alcanzan a toda la sociedad, por ello, pueden encontrarlas de forma gratuita en la página de ARISE México. A través del *Diagnóstico de resiliencia* y la plataforma *Resiliencia en una Caja* se tiene la posibilidad de evaluar la capacidad de resiliencia de una empresa, identificar áreas de oportunidad y acceder a capacitaciones y recursos que fortalecen la preparación, respuesta y recuperación ante desastres.

Estas herramientas permiten aprender de expertos y compartir estrategias y metodologías que fomentan una verdadera cultura de resiliencia. Además, el *Manual de seguros y el Documento guía en inversiones* ofrecen información valiosa para mejorar la gestión de riesgos y tomar decisiones de inversión más informadas, considerando el impacto del cambio climático y los desastres.

Al fortalecer la resiliencia de mi empresa con estas herramientas, también estoy contribuyendo a la estabilidad económica, la protección del empleo y la seguridad de la comunidad que nos rodea.

Estamos trabajando también en nuevas herramientas; por ejemplo, un manual sobre seguros que recoge lecciones obtenidas ante el huracán *Otis* y busca fortalecer las estrategias de aseguramiento. En colaboración con El Colegio de México, elaboramos una guía de inversiones centrada en riesgos climáticos y desastres diseñada para apoyar a las MiPyMEs en la toma de decisiones más seguras y fundamentadas. Todo esto forma parte del compromiso que tenemos en ARISE México: llevar la resiliencia del discurso a la acción.

Además, organizamos webinars y talleres con expertos que nos comparten estrategias, metodologías y casos reales, lo que ayuda mucho a construir una cultura de prevención. También trabajamos en herramientas más especializadas como el *Manual de seguros,* donde analizamos experiencias como el huracán Otis, y la Guía de inversiones pensada para que las empresas tomen decisiones más informadas frente al cambio climático y otros riesgos. Todo esto tiene un impacto claro: más resiliencia significa menos interrupciones, más empleos protegidos y comunidades más seguras.

De México para América Latina y el mundo

Lo que empezamos en México, desde los inicios de ARISE México en noviembre de 2018, ha llamado la atención más allá de nuestras fronteras. Hoy se ha convertido en un referente regional y global. Nuestro enfoque práctico, la forma en que articulamos esfuerzos entre sector privado, gobierno, academia y sociedad civil, y nuestras herramientas concretas han servido de modelo para otros países.

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 64-67. ISSN: xxxx-xxxx

Colaboramos activamente con la UNDRR, con otras redes ARISE del mundo, y también con organizaciones regionales en América Latina. Esta cooperación le permite ampliar el alcance e impacto de sus proyectos, fomentando una cultura de prevención y preparación ante desastres en toda la región.

Lo que todavía tenemos por hacer

A pesar de todo lo avanzado aún enfrentamos varios retos. El más grande, sin duda, es lograr que más empresas, especialmente las MiPyMEs, se involucren en la gestión de riesgos. Ya tenemos herramientas y capacitaciones, pero necesitamos más participación activa.

También trabajamos constantemente para fortalecer la colaboración intersectorial, asegurar que nuestras iniciativas sean sostenibles y cuenten con el apoyo financiero necesario para seguir creciendo y, por supuesto, uno de los desafíos más complejos es integrar la reducción de riesgos en la toma de decisiones de inversión y en el diseño de infraestructura resiliente, sobre todo ahora que el cambio climático agrava los escenarios de desastre.

Sabemos que no es fácil, pero tenemos la convicción de que, con trabajo colaborativo y enfoques prácticos e innovadores, estos retos pueden convertirse en oportunidades para construir un futuro más seguro.

En ARISE México sabemos que los desafíos en la reducción de riesgos no se resuelven solos. Por eso, desde nuestros grupos de trabajo impulsamos herramientas muy prácticas como el diagnóstico de resiliencia y plataformas de capacitación, diseñadas a la medida del sector privado.

La clave está en sumar esfuerzos. Establecemos alianzas con gobiernos, universidades, organismos internacionales y sociedad civil. Esta colaboración nos permite compartir lo que sabemos, aprender de otros y lanzar proyectos conjuntos que realmente hacen la diferencia.

Fuente: Archivo ARISE MX

También trabajamos mucho en movilizar recursos y en generar conciencia sobre la importancia de invertir en resiliencia. A través de Cenaced y ARISE México, involucramos al sector privado con iniciativas como la guía de inversiones y el manual de seguros, que ayudan a tomar mejores decisiones. Con todo esto buscamos no sólo responder a los retos, sino construir soluciones sostenibles que tengan impacto a largo plazo.

Por un mundo más resiliente, liderado también por mujeres

Fuente: Archivo ARISE MX

En cada paso que damos desde ARISE México, demostramos que la resiliencia se construye con compromiso, colaboración e innovación; pero también con el corazón.

A todas las mujeres que sueñan con un mundo más justo, seguro y sostenible, este trabajo también es suyo. Ustedes tienen el poder de liderar, transformar y crear comunidades más fuertes porque la resiliencia no sólo se aprende, también se inspira. Y el cambio empieza cuando nos atrevemos a levantar la voz, a tender la mano, y a construir, entre todas y todos, un mejor mañana. Hoy, más que nunca, el mundo necesita su fuerza, su visión y su valentía. ¡Súmense a esta red y ayuden a crear el futuro resiliente que merecemos!

* **Elisa Trujillo** es arquitecta por el Tecnológico de Monterrey, cuenta con una maestría en Planeación de Infraestructura por la Universidad de Stuttgart y tiene formación en reducción de riesgos de desastres por la OIT en Italia. Tiene experiencia internacional en México, España y Alemania y se ha desempeñado como consultora, investigadora, coordinadora académica y docente. Es especialista en resiliencia urbana y cambio climático, con participación en proyectos sociales y redes sobre desarrollo sostenible. Además, fue observadora en la Asamblea Juvenil de la ONU (delegación México) y actualmente es asesora corporativa en Cemex y directora de la Red Nacional ARISE México.

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 68-71. ISSN: xxxx-xxxx

DE VOLUNTARIO A LÍDER: LA TRAYECTORIA DE JUAN ESTRADA MIRANDA EN CRUZ ROJA MEXICANA (ENTREVISTA)

Entrevista: Mara Aguilar Ponce
Edición: Jenny Lira Muñoz

Mi viaje con la Cruz Roja comenzó en 1985, en Toluca, Estado de México. Cuando aún era estudiante de preparatoria, un anuncio en la central de autobuses cambió mi vida: una invitación a ser voluntario. Esa convocatoria resonó profundamente conmigo porque ya sentía una fuerte conexión con los valores humanitarios que la Cruz Roja representa.

La visión de la institución, su compromiso con los más vulnerables y su incansable labor en la asistencia durante desastres me inspiraron a unirme a su misión. No era sólo un servicio, era una vocación. Desde el primer momento comprendí que el voluntariado era el corazón de la Cruz Roja Mexicana, la fuerza que impulsa su labor humanitaria y la que le da vida. Miles de personas, como yo, dedicamos nuestro tiempo y conocimientos para aliviar el sufrimiento humano día tras día.

Mi experiencia ha sido un viaje enriquecedor: comencé como socorrista, luego me convertí en radio operador y jefe de guardia. Mientras estudiaba Derecho, después como Técnico en Urgencias Médicas, a los 25 años llegué a ser el comandante más joven de mi delegación local. Me especialicé en protección civil y desastres, un camino que me llevó a ser apoderado legal de mi delegación local en 1988, posteriormente, del Estado de México en 1991 y, finalmente, a nivel nacional en 1999.

Juan Estrada Miranda. Fotografía de su archivo personal

La formación continua ha sido una constante en mi vida. He participado en numerosos cursos y talleres, nacionales e internacionales impartidos por el Comité Internacional de la Cruz Roja (CICR) y la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja (IFRC), especializándome en temas jurídicos y gestión de desastres. He tenido el privilegio de participar en foros nacionales e internacionales sobre Derecho Internacional Humanitario (DIH) y Derecho Relativo a los Desastres (IDRL, por sus siglas en inglés), incluso representando al Movimiento Internacional y a la Cruz Roja Mexicana en la ONU en Ginebra, Suiza, en 2011, sobre el trato a migrantes. Desde 2003, participo anualmente en las reuniones de asesores jurídicos del CICR y la IFRC en Ginebra.

Durante operativo implementado después del huracán Paulina en 1997. Fotografía cortesía de Juan Estrada Miranda

Actualmente, mi labor se centra en la representación legal de la institución y de la normatividad interna; así como en el Comité Consultivo Nacional de Normalización en Protección Civil y Prevención de Desastres, el Subcomité de Gestión Integral de Riesgos (Conaproc), el Comité Nacional de Emergencia de la Coordinación Nacional de Protección Civil y el Comité Consultivo

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 68-71. ISSN: xxxx-xxxx

Celebración del Día del Socorrista en la sede de Toluca (1991)
Fotografía cortesía de Juan Estrada Miranda

Nacional de Normalización de Salud Pública, entre otros. Esto permite a la Cruz Roja participar activamente en la toma de decisiones clave a nivel nacional, asegurando su integración en la gestión de riesgos, salud y emergencias. Nuestra participación refuerza el posicionamiento de la Cruz Roja Mexicana como una organización humanitaria de referencia, comprometida con la mejora continua en la atención a la población vulnerable.

He sido testigo de momentos cruciales en la historia de México: he participado en operativos de respuesta a desastres como los huracanes *Opal, Roxane, Paulina, Stan, Juliette, Wilma, Ingrid y Manuel,* así como con *Otis*, los sismos de 2017, las inundaciones en Chiapas (1998), y el operativo en Chiapas durante el conflicto zapatista en 1994. También he colaborado en dispositivos especiales durante peregrinaciones, eventos masivos, visitas papales y actos culturales.

A lo largo de mi trayectoria, he tenido el honor de representar a la Cruz Roja Mexicana ante dependencias gubernamentales e iniciativa privada, gestionando convenios de colaboración, contratos y la recepción de donativos, siempre con el objetivo de fortalecer nuestra labor humanitaria. He revisado y elaborado contratos y documentos jurídicos, brindado asesoría legal, participado en la elaboración de políticas internas, estatutos y reglamentos, y representado a la Sede Nacional y delegaciones en foros y convenciones.

Uno de mis mayores orgullos es promover la capacitación en doctrina institucional, la difusión y defensa del Derecho Internacional Humanitario e impulsar iniciativas legislativas y políticas públicas para fortalecer la acción humanitaria, la protección civil y la gestión integral del riesgo.

Ser parte de la Cruz Roja Mexicana ha sido una experiencia profundamente significativa. Es una organización que trabaja incansablemente en favor de las comunidades más vulnerables, impulsando actividades educativas, resiliencia comunitaria, programas de desarrollo social y acciones de prevención. Me enorgullece formar parte de una institución que no sólo responde a emergencias, sino que construye un futuro mejor.

Reunión Nacional de Protección Civil, Incendios Forestales. Febrero de 2025. Centro de Exposiciones de Toluca.
Fotografía cortesía de Juan Estrada Miranda

Los desafíos son reales: preservar el espíritu voluntario, asegurar el apoyo económico y enfrentar las adversidades. Uno de los desafíos más duros que enfrentamos se presentó durante la pandemia de COVID-19, con las agresiones que se dieron al

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 68-71. ISSN: xxxx-xxxx

personal sanitario. Ver cómo quienes estaban entregando todo para salvar vidas eran atacados, fue profundamente doloroso; sin embargo, no nos quedamos de brazos cruzados. Con trabajo incansable y convicción, logramos impulsar medidas jurídicas que protegieran no sólo a nuestros colaboradores de Cruz Roja, sino también a trabajadores de otras instituciones de salud que arriesgaban su integridad día tras día. A pesar de haber presenciado esa cara oscura de la sociedad, mi fe en la misión humanitaria de la Cruz Roja y en la capacidad del ser humano para cambiar y transformar realidades permanece intacta porque, incluso, en los momentos más difíciles, aún hay esperanza.

La Cruz Roja Mexicana, guiada por los principios de los Convenios de Ginebra, colabora estrechamente con las secretarías como las de la Defensa Nacional y de la Marina, brindando atención médica prehospitalaria gratuita y participando en programas de asistencia humanitaria en situaciones de emergencia y de desastres. Nuestra labor se basa principalmente en los Principios fundamentales de humanidad y neutralidad.

Hemos fortalecido nuestra capacidad de respuesta a través de convenios con organizaciones y empresas, mejorando la prevención, la organización de la asistencia humanitaria y la distribución de ayuda. El voluntariado sigue siendo la columna vertebral de nuestro trabajo.

Los terremotos de 1985 y 2017 nos dejaron valiosas lecciones sobre la importancia de la coordinación interinstitucional y la mejora continua de nuestras técnicas de rescate. Aprendemos de cada experiencia, tanto nacional como internacional (Japón, Ecuador, Turquía), adaptándonos a los avances tecnológicos y a los protocolos de organizaciones internacionales como OPS, Esfera, Ocha, etcétera. La gestión integral del riesgo de desastres es fundamental. No sólo respondemos a emergencias, sino que promovemos la prevención y la creación de comunidades resilientes.

Visita al palacio de Gobierno del Estado de México, en el marco de capacitación a compañeros del interior del país. Año 2024, mes octubre. Fotografía cortesía de Juan Estrada Miranda

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 68-71. ISSN: xxxx-xxxx

Con 115 años de historia, la Cruz Roja Mexicana continúa su misión humanitaria con un enfoque proactivo en la prevención. Mi objetivo es fortalecer nuestras normas internas e incidir en política pública, promover una cultura de respeto a los derechos humanos, equidad e inclusión y animar a todos a colaborar en la gestión de riesgos y la asistencia humanitaria.

Finalmente, quiero hacer un llamado desde la profunda convicción que me mueve: sumémonos todos a la misión de construir un mundo más seguro y solidario. La gestión de riesgos y la asistencia humanitaria no son tareas exclusivas de unos pocos, sino una responsabilidad compartida. A través de la capacitación, la empatía y la participación podemos transformar nuestras comunidades y estar mejor preparados para los desafíos que vendrán. Los invito a acercarse a su delegación local, a tender la mano, a ser parte del cambio. Cada acción cuenta, y juntos podemos marcar la diferencia en la vida de quienes más lo necesitan.

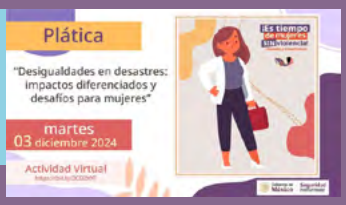
Los invito a unirse a esta noble causa.

Voluntarias y voluntarios en la delegación local de Cruz Roja Toluca, 2024. Fotografía cortesía de Juan Estrada Miranda

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 72-73. ISSN: xxxx-xxxx

EVENTOS

DICIEMBRE



Charla
"Desigualdad en desastres: impactos diferenciados y desafíos para mujeres 2024"
3 de diciembre de 2024 / Cenapred

Se analizan los impactos diferenciados que viven las mujeres y niñas con respecto a los hombres antes, durante y después de los desastres.

+ información

Charla
"Gestión íntegra del riesgo de desastres"
21 de enero de 2025 / Radio Epicentro

Reflexiones y perspectivas sobre la importancia del deber ser de la Gestión Integral del Riesgo de Desastres y la Protección Civil desde las distintas áreas de gobierno, enfoques de acuerdos, tratados internacionales, marcos jurídicos y perspectivas en distintas áreas donde se aplica.

+ información

Seminario
"Riesgos hidrometeorológicos y vulnerabilidad socioambiental desde las ciencias sociales, un enfoque comparado. Los casos en el Valle de México y San Cristóbal de las Casas"
24 de enero de 2025 / PICC UNAM

+ información

ENERO

Seminario
"Monitoreo sísmico en el sureste de México"
15 de enero de 2025 / Concanaco-Servytur

Se plantean avances y estudios actuales en el monitoreo sísmico en los estados del sureste del país y la importancia de un aumento en la aplicación de la instrumentación sísmica y un mejor entendimiento del comportamiento de este fenómeno.

+ información

Conferencia magistral
"El papel de los profesionales en la GIRD en el estado de Guerrero"
24 de enero de 2025 / Colegio Mexicano de Profesionales en Gestión de Riesgos y Protección Civil A. C.

+ información

El director del Cenapred, Enrique Guevara, asistió a la toma de protesta de egresados en el estado de Guerrero, con una conferencia que vincula los roles e importancia de un profesionista en la GIRD en el entorno social y laboral en la entidad.

Seminario
"El rol del volumen de falla en la dinámica de terremotos y el ciclo sísmico"
28 de enero de 2025 / IG UNAM

Se explican los modelos numéricos que permitan entender el rol del volumen de falla en la dinámica de terremotos y otros eventos que ocurren durante el ciclo sísmico.

+ información

Investigadores de la UACM discuten sobre la vulnerabilidad hídrica de la Ciudad de México en contraste con destinos turísticos en el escenario del cambio climático, y se presentan casos de resistencias y adaptación ante fenómenos hidrometeorológicos.

FEBRERO

"Reunión Nacional de Protección Civil"
5-7 de febrero de 2025 / CNPC, CONAFOR, CEPC Edomex

Una serie de cursos relacionados con los incendios forestales dirigidos a profesionistas en protección civil de todo el país, de distintas dependencias y niveles de gobierno.

+ información

Conversatorio
"Los derechos en la Gestión del Riesgo de Desastres"
13 de febrero de 2025 / SCGRD

+ información

Seminario
"Temporada seca-caliente"
5 de febrero de 2025 / CAMe

+ información

Expertos de la Comisión Ambiental de la Megalópolis y otras instituciones abordaron el tema de la calidad del aire en la temporada seca-caliente en la ZMVM, con el objetivo de mostrar la influencia de los fenómenos climatológicos y meteorológicos que contribuyen a la problemática de ozono en la región.

Conversatorio organizado por la Sociedad Colombiana para la Gestión del Riesgo con el fin de promover la reflexión y la acción efectiva en la protección de los Derechos en el marco de la gestión del riesgo de desastres.

Seminario
"Impacto de los incendios forestales de Venezuela y Colombia en el Noroeste del Amazonas"
14 de febrero de 2025 / ICACC UNAM

+ información

Se destaca la importancia de la selva amazónica para la vida en el planeta y el ciclo hidrológico. Se visibilizan los daños antropogénicos hacia el Amazonas, así como los efectos de los incendios forestales específicamente en la zona amazónica de Venezuela y Colombia.

Seminario
"Riesgos y desastres: procesos sociales y naturales en la agenda social del agua"
25 de febrero de 2025 / El Colegio de San Luis

+ información

Se analizan estrategias de reducción de riesgos, la interacción entre factores naturales y humanos, y la importancia de la participación ciudadana, la comunicación del riesgo y el uso de tecnología para la prevención.

Foro
"2025 + Agua Para BCS soluciones para enfrentar la sequía en nuestro territorio"
14 de marzo de 2025 / Universidad Autónoma de Baja California Sur

Con motivo del Día Mundial del Agua, se busca llamar la atención sobre la importancia de este elemento y para defender la gestión sostenible de los recursos hídricos como una respuesta ante el panorama de sequía que padece la región de BCS.

+ información

Mesa Redonda
"Voces de la tormenta: mujeres, gestión de riesgos y resiliencia ante desastres"
21 de marzo de 2025 / FCPyS – UNAM

Académicas y expertas en temas de género y GIRD comparten un análisis acerca de cómo las situaciones de desastres en el mundo tienen un mayor impacto en la población femenina y cuál es el papel de las mujeres hacia una gestión integral de riesgos.

+ información

ABRIL

Conferencia
"La prevención de desastres desde CENAPRED y la UNAM"
3 de abril de 2025 / PICC - UNAM

+ información

Se abordan las perspectivas de la UNAM y desde el Cenapred de cara a la prevención de desastres; así como una mirada integral de la GIRD y reconocer al riesgo como una construcción social.

Congreso
"Gestión Integral del riesgo y resiliencia en ciudades"
24-26 de febrero de 2025 / SGIRPC CDMX

Iniciativa impulsada por el Gobierno de la Ciudad de México como un espacio para reflexionar, aprender y proponer soluciones que fortalezcan la resiliencia de las comunidades ante desafíos como los desastres, cambio climático y desigualdades sociales.

+ información

Conferencia
"Clima espacial durante los días quietos"
26 de febrero de 2025 / IG UNAM

+ información

Exposición en torno a la actividad constante del clima espacial y sus efectos en la Tierra; así como otras perturbaciones, especialmente relacionadas con la actividad solar.

MARZO

Seminario
"Derecho del Cambio Climático y Gobernanza 2025"
11 de marzo de 2025 / IIJ UNAM

Se analizan las implicaciones ambientales, sociales, económicas, políticas y jurídicas del cambio climático. Se abordan temas como la gestión de riesgos, estrategias de mitigación y adaptación, justicia climática y políticas públicas.

+ información

Conferencia
"Monitoreo de nubes de ceniza volcánica y seguridad aérea"
14 de marzo de 2025 / ICAyCC UNAM

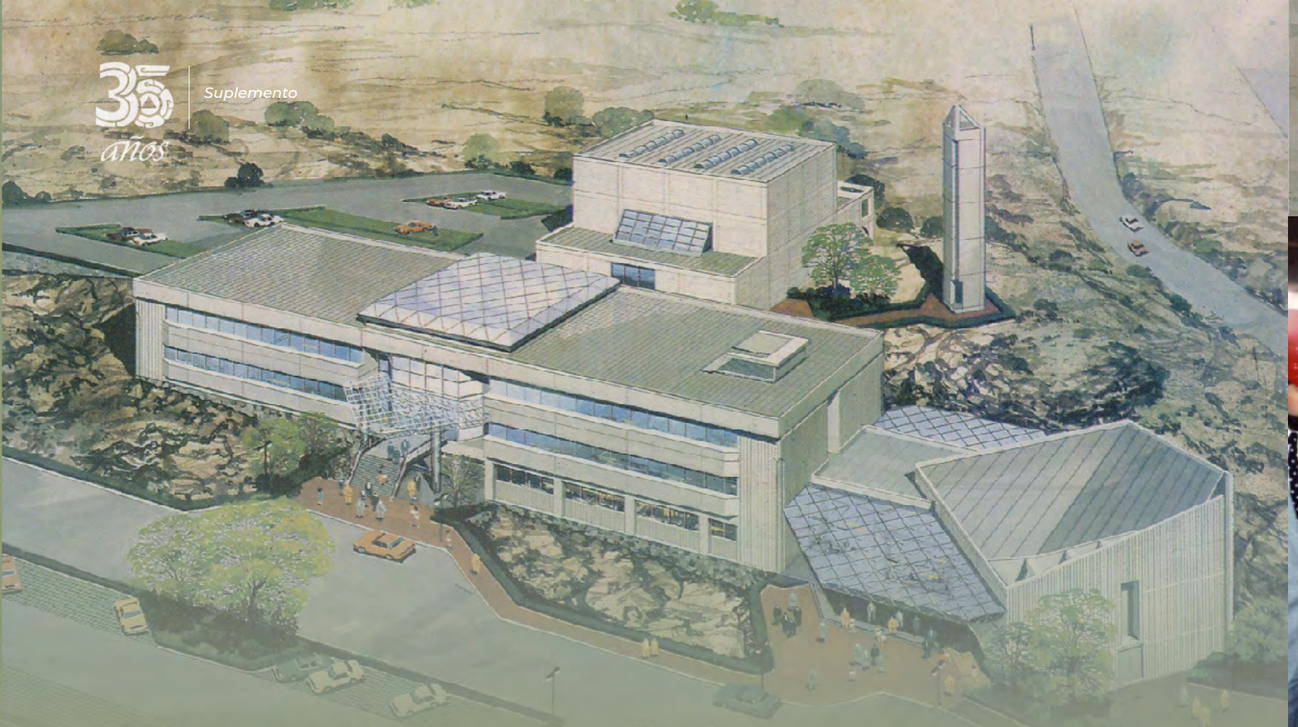
+ información

Se analizan los riesgos de las erupciones volcánicas para la navegación aérea debido a la dispersión de ceniza en la atmósfera. Se explica el uso del monitoreo satelital y los modelos de dispersión para predecir su movimiento.

Seminario
"De la crisis a la resiliencia: transformar la gestión de desastres en resiliencia a los desastres"
27 de marzo de 2025 / Banco Interamericano de Desarrollo

+ información

Se aborda la comprensión del riesgo de desastres, los mecanismos regionales de gestión, herramientas innovadoras de reducción del riesgo y la participación del sector privado para mejorar la resiliencia y el desarrollo sostenible.



35 años del Cenapred: *un recorrido visual*

Las instituciones fuertes evolucionan más allá de las necesidades que llevan a crearlas, trascienden y adaptan sus objetivos a las circunstancias cambiantes de las sociedades a las cuales se deben. El Centro Nacional de Prevención de Desastres cumple un recorrido de 35 años de trabajo incansable basado en la lealtad a los principios y los valores que guían su quehacer desde el primer día: prever, reducir y controlar el riesgo de desastres con base en la investigación, monitoreo, capacitación y profesionalización. Siempre con la visión de ser el referente nacional e internacional que merece la sociedad.

Ha sido un trayecto de tres décadas y media de formación y consolidación de investigaciones que han impactado en la forma de proteger a la sociedad. Con el trabajo de científicas y científicos, estudiantes, autoridades y personas tomadoras de decisiones que han recorrido sus pasillos y laboratorios, el Cenapred continúa con la mirada puesta en dar lo mejor para contribuir al desarrollo de una sociedad más segura, sostenible y resiliente.

Imagen render del proyecto de construcción del Centro Nacional de Prevención de Desastres

Autoridades y especialistas revisan la maqueta del Cenapred durante la etapa de construcción de sus instalaciones, 1988

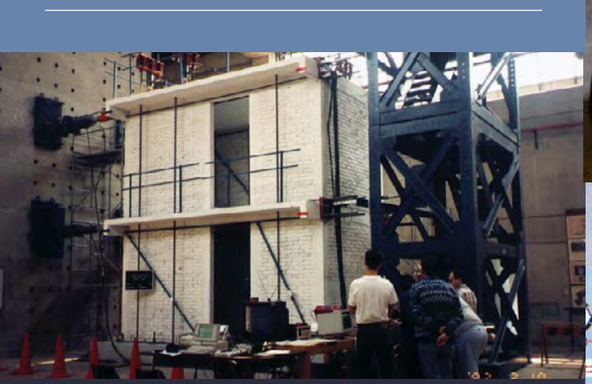
Develación de placa inaugural del Centro Nacional de Prevención de Desastres.

11 de mayo de 1990

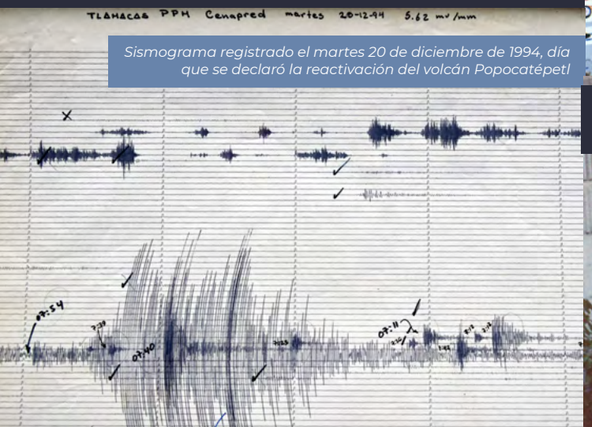
Firma de convenio de colaboración México-Japón, 1990

Colaboración entre los gobiernos de México y Japón, así como de la Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM.

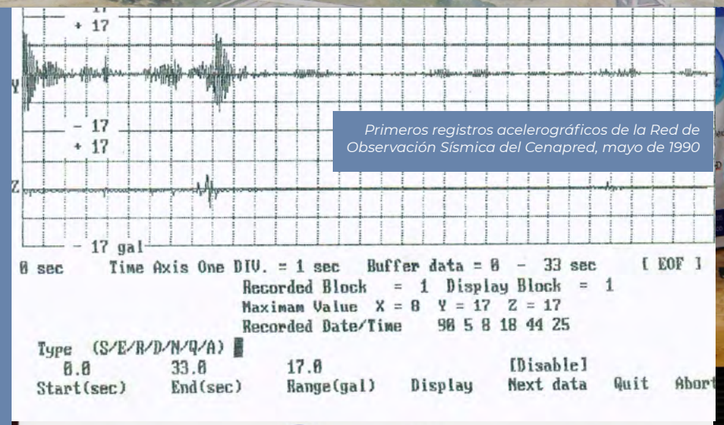
Ante los desastres de 1985 se vio la necesidad de crear en México un centro especializado en la investigación del fenómeno sísmico y a promover medidas de prevención entre la sociedad. Posteriormente, un grupo de especialistas de la UNAM propuso que se estudiaran todos los fenómenos naturales que pueden generar daño, esquema que continúa en la actualidad.



Primer estudio realizado en México para analizar el comportamiento sísmico y rehabilitación de un prototipo de vivienda de dos niveles a tamaño natural 1993



Sismograma registrado el martes 20 de diciembre de 1994, día que se declaró la reactivación del volcán Popocatépetl



Primeros registros acelerográficos de la Red de Observación Sísmica del Cenapred, mayo de 1990

Curso internacional sobre Diseño y Construcción de Estructuras Sismo Resistentes, 2001

Laboratorio de Dinámica de Suelos y Aspectos Gravitacionales, antes Geotecnia, 1997

Evento técnico sobre diseño estructural de cimentaciones en los inicios del Cenapred, 1992

Primer foro sobre prevención ante tsunamis, 2005.

Jornada Regional de Protección Civil. Chiapas, 2007

A partir de 1990 inician una serie de actividades en este Centro Nacional: la investigación, la capacitación y la difusión de la información generanda para impulsar una cultura de la prevención de desastres.

Foro Internacional para la Concienciación sobre Tsunamis, 2017

Visita guiada a grupo de estudiantes en el ahora Laboratorio de Dinámica de Suelos y Procesos Gravitacionales, 2002

Feria de Protección Civil, 2000

Curso Internacional Multidisciplinario Programas de Protección Civil y Prevención de Desastres, 2010.

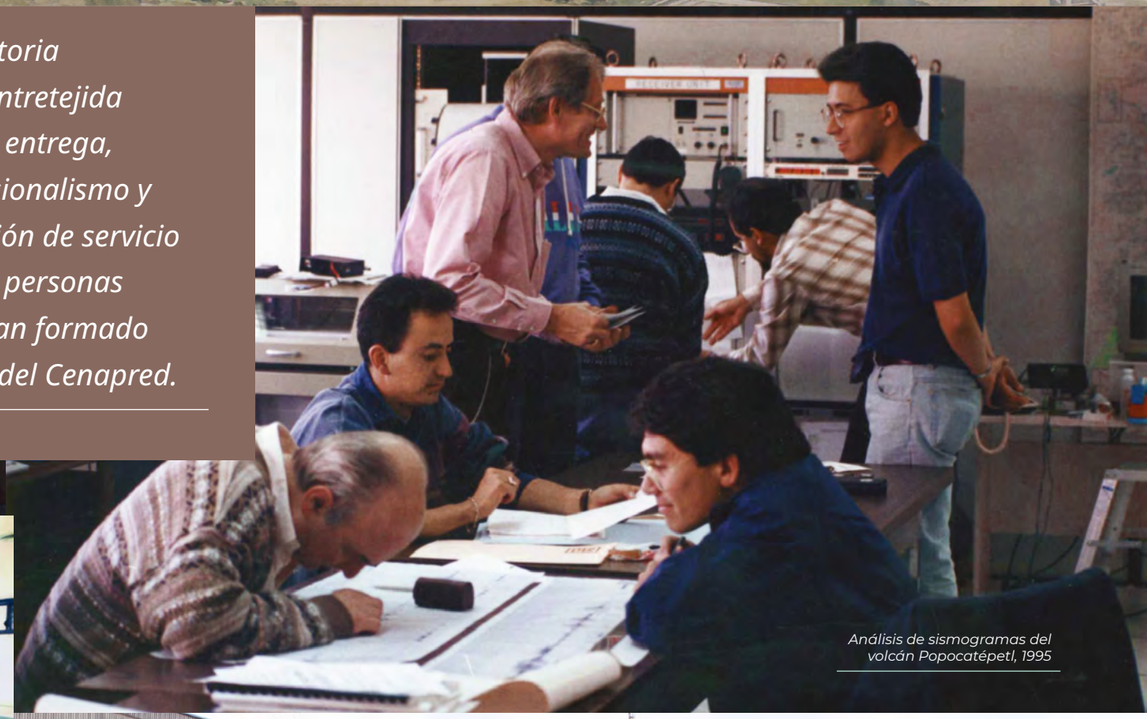
Visita del expresidente Miguel de la Madrid (como Director General del Fondo de Cultura Económica) a las instalaciones del Cenapred, 1991

Curso de soldadura a gas y presión impartido por el Sr. Ito, 1994

Su historia está entretejida por la entrega, profesionalismo y vocación de servicio de las personas que han formado parte del Cenapred.

Personal del Cenapred, 1995

Equipo del área de Instrumentación Sísmica, 1991



Análisis de sismogramas del volcán Popocatépetl, 1995

Inicio de trabajos de instrumentación del volcán Popocatépetl, 1995

Personal del Cenapred en 2005

Resulta indispensable considerar la dinámica social, interesar e impulsar el tema de la prevención de desastres entre la población, principalmente, los sectores más vulnerables y a las nuevas generaciones.

Visita guiada a grupo de estudiantes en el ahora Laboratorio de Monitoreo de Fenómenos Naturales, 2002

Proyecto Conacyt de comunicación del riesgo en La Perla, Veracruz 2018

Visitas guiadas especiales en el marco de la Semana Nacional de Protección Civil, 2019

Caravana de la prevención, Oaxaca 2017

Caravana de la Prevención, Puebla 2017

Fiesta de las Ciencias y Humanidades. UNAM, 2024

Día de la niña y niño en el Cenapred, 2024

Encuentro Nacional de Protección Civil sobre Atlas de Riesgos, 2005.

Segundo curso técnico Atlas Mesoamericano de Peligros, 2007

Los retos que ha enfrentado el Cenapred demandan el uso de nuevas tecnologías. Analizar, gestionar y publicar información geográfica sobre peligros, riesgos y vulnerabilidades: factores clave que se cristalizan en el Atlas Nacional de Riesgos.

Convención Nacional de Protección Civil. Acapulco, Guerrero, 2014

Reunión sobre el Atlas Nacional de Riesgos 2010

Práctica con drones en Cenapred, 2019

Reunión de Especialistas en Tecnologías de la Información en Observatorios Volcánicos de América Latina, 2024.

A lo largo de estos 35 años, el Cenapred ha participado en la gestión de eventos de alto impacto en nuestro país, o en otras partes del mundo.

El Cenapred fungió como centro de acopio para enviar ayuda humanitaria a Banda Aceh, Indonesia, tras el tsunami del 26 de diciembre de 2004

El Lic. Alejandro Alfonso Poiré, Secretario de Gobernación (al centro de la fotografía) encabeza reunión con el Comité Científico Asesor del volcán Popocatépetl durante la crisis de 2012

Conferencia de prensa por el sismo del 7 de septiembre, 2017

Cenapred, sede del Comité Nacional de Emergencias instaurado ante el sismo del 17 de septiembre de 2017

Huracan Otis, 2023

Comité Científico Asesor de SINAPROC para el volcán Popocatépetl, 2020

Postal conmemorativa por el 20 aniversario del Cenapred.

Visita guiada a grupo internacional, 2003

Simulacro para la protección animal, 2017

Este Centro Nacional se ha consolidado como una institución que ha respondido a las demandas para las que fue creada, es un referente internacional que continúa desarrollando alianzas para mejorar su quehacer e impulsar un país más seguro, sostenible y resiliente.

Exposición y evento en instalaciones del Cenapred por su 10 aniversario, 2000

Documental
35 años fortaleciendo la prevención de desastres en México: Cenapred
https://acortar.link/vHfJqH

Seminario Internacional sobre Riesgos por Tsunamis en Puerto Vallarta, Jalisco, 2018

Firma de convenio de cooperación con la Universidad de Kioto, 2024.

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 74-77. ISSN: xxxx-xxxx

LA HIDRÁULICA URBANA FRENTE A LOS RETOS ACTUALES: UNA MIRADA DE RAMÓN DOMÍNGUEZ MORA

Inundaciones, fugas y cambio climático, problemas para población y gobierno, asegura el especialista

Entrevista: Ana Karen Ramos
Edición: Laura Esquivel Arce

La huella que han dejado destacadas personalidades de la ingeniería en México tiene como denominador común dos valores clave: dedicación y compromiso con la educación y la investigación. Específicamente en el ámbito de la hidráulica urbana, destaca el doctor Ramón Domínguez Mora, egresado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, donde también obtuvo el grado de maestro en Ingeniería y el doctorado en Ingeniería Hidráulica. Esta sólida preparación, su investigación y premiada trayectoria lo han llevado a ser un referente obligado en la materia.

En el marco del 35 Aniversario del Centro Nacional de Prevención de Desastres y en un contexto de importantes retos nacionales de frente a desafíos globales como el cambio climático, Domínguez Mora concedió una entrevista especial a *PREVENCIÓN* donde aborda parte de su trayectoria en la toma de decisiones referentes a la urbanización, el abastecimiento de agua, las problemáticas de las grandes ciudades como la capital mexicana y su perspectiva de cara a los retos futuros.

Grandes ciudades: abastecimiento e inundaciones

Dotar de suficiente agua a las grandes ciudades, que a su vez incrementan en territorio, población e industria década tras década, es uno de los temas que contempla la hidráulica urbana, una disciplina que ***se ha tenido que desarrollar mucho porque en todo el mundo cada vez es mayor la urbanización.***

Para el investigador, oriundo de la Ciudad de México, en la hidráulica urbana hay dos aspectos principales que se deben cubrir.

Uno es el abastecimiento de agua a las ciudades, donde el crecimiento ha generado crisis en muchos lugares. En el caso de México en particular, se presenta principalmente en Ciudad de México, Monterrey y, en menor medida, en Guadalajara. En esta última, la situación es un poco menos crítica porque allí se encuentra el lago de Chapala, una importante reserva de agua.

El otro aspecto son las inundaciones. Aproximadamente en en 1951, cuando había inundaciones en la Ciudad de México, la gente navegaba en lancha en el centro de la ciudad, en las calles de 16 de septiembre y otras aledañas. Y desde entonces se generó todo un programa de mejoramiento del sistema principal de drenaje, y desde más o menos los años 70 nosotros hemos participado en ese proyecto.

Precisamente en la Ciudad de México, los proyectos de mayor magnitud se han centrado en el abastecimiento, las fugas y las inundaciones:

En el área de abastecimiento hemos trabajado mucho los últimos cinco años. Consideramos que lo más relevante son las pérdidas por fugas en la red secundaria de distribución.

Estamos seguros de que un tercio del agua que se abastece se pierde en fugas.

¿Qué sucede con el agua que se "desperdicia" en las fugas?

Algunas cantidades se van al acuífero, lo cual no es tan grave porque recargan el acuífero; pero mucha se va al drenaje, lo que significa pérdida, ya que se mezcla con agua negra. No se pierde por completo, pero su calidad disminuye considerablemente.

Otro problema que aqueja a las grandes ciudades son las inundaciones, un tema que le ha llevado a participar en diferentes proyectos entre los que destacan estudios sobre el manejo y previsión de avenidas en sistemas de presas. Además, ha brindado

Fuente: depositphotos

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 74-77. ISSN: xxxx-xxxx

Fuente: depositphotos

asesoría técnica y participado en investigaciones realizadas para dependencias como la Comisión Nacional del Agua, la Comisión Federal de Electricidad y el Gobierno del Distrito Federal.

Nosotros participamos desde 1982; elaboramos un manual de hidráulica urbana que contenía varios modelos, que en su tiempo fueron los primeros de ese tipo. Hemos continuado participando en el Plan Maestro de Drenaje desde 1994 y todavía en 2022 hicimos una actualización. Creo que conocemos bastante bien cómo se producen las lluvias aquí en la Ciudad de México y cómo se traduce eso en escurrimiento y en posibles inundaciones.

Asimismo, el experto reconoce que *las medidas de mitigación que se han implementado siempre han sido reactivas; es decir, se producen las inundaciones y entonces vienen las reacciones para mejorar el sistema, pero casi siempre estamos un poco detrás del problema.*

En este sentido, Ramón Domínguez apunta las causas que deben tomarse en cuenta para buscar una solución a problemáticas como las fugas de agua y las inundaciones.

En la parte de fugas de agua, digamos que los operadores y el personal que maneja las pipas y todo eso tienen una concepción todavía un poco conservadora y eso dificulta un poco tomar las medidas adecuadas para prevenir esas fugas y reducirlas gradualmente. También existe una red ya muy antigua que es costoso reemplazar. Por lo tanto, avanzamos lentamente en ese aspecto.

En lo que respecta a las inundaciones, siempre se menciona el sistema de drenaje y la verdad es que en ciudades tan importantes como la Ciudad de México se requiere un sistema más completo que incluya almacenamiento. Por ejemplo, en el Valle de México hay 34 presas que la gente no conoce, pero nos ayudan a que el sistema de drenaje funcione con mayor eficacia, ya que almacenan el agua, la retienen durante un tiempo para que pase la crisis y luego la liberan gradualmente para evitar dichas inundaciones.

Soluciones conjuntas: ciudadanía y gobierno

El experto, quien ha colaborado con el Cenapred en el área hidráulica, destaca el papel que juega la ciudadanía en estas problemáticas y también en las soluciones, y no duda en afirmar que los retos en materia de agua en las grandes ciudades son un problema conjunto entre la ciudadanía y el gobierno.

Uno que causa muchos problemas es la basura. Por un lado, el gobierno necesita mejorar el sistema de recolección de basura y, por otro, la gente debe depositar la basura en los lugares adecuados. No se debe tirar la basura en las barrancas porque luego llega a las plantas de bombeo y eso nos causa muchos problemas.

Es fundamental que las personas tomen conciencia de la importancia de tirar la basura en el lugar correcto, pero también debe existir ese lugar adecuado, que debe ser proporcionado por el gobierno.

Fuente: depositphotos

A raíz de sus investigaciones, Ramón Domínguez ha sintetizado *cuatro razones fundamentales del escaso aprovechamiento del recurso hídrico en México: mala distribución espacial; mala distribución temporal; falta de infraestructura (como presas o acueductos, principalmente) o uso no óptimo de la que existe; y desperdicio* (traducido en baja eficiencia en los distritos de riego y fugas en las redes de agua potable). Estos problemas se reflejan en la Ciudad de México y en otro rubro de importancia para el país: la agricultura.

Fuente: Conagua

No. 3, mayo-agosto 2025, pp. 74-77. ISSN: xxxx-xxxx

Los cuatro problemas que intenté resaltar son, por un lado, el aprovechamiento del agua que escurre y llega a los ríos. Solo se aprovecha entre el 12 y el 14 por ciento; y de los acuíferos un poco más, cómo del 28 por ciento. Esto se debe a que el acuífero actúa como un almacenamiento y eso ayuda a aumentar el aprovechamiento. Sin embargo, en las corrientes superficiales sólo podemos construir más presas, incrementando tanto el volumen como el número de presas de tal manera que podamos aprovechar más el agua. En cuanto a la demanda, en el caso particular de las ciudades en México, se estima que un tercio del agua que llega a la red se pierde en el camino. A nivel nacional, esto representa una gran cantidad de agua que podría ser aprovechada.

La cuarta parte corresponde a la agricultura. Además, la eficiencia de riego sigue siendo muy baja, apenas alcanza el 50 por ciento. Por lo tanto, es necesario tecnificar el riego para optimizar el uso del agua en la agricultura.

Desafíos actuales y cambio climático

En este sentido y considerando el nivel de desarrollo que México ha alcanzado en la hidráulica urbana, el doctor Domínguez considera que la situación actual, en términos técnicos, es de un país que siempre ha estado a la vanguardia.

En las inundaciones de 1951 se implementó un programa muy completo en la Ciudad de México. Esto incluyó el desarrollo de metodologías avanzadas en la ciencia de la hidráulica urbana. En general, nos hemos mantenido en la vanguardia de la hidráulica urbana. A veces las soluciones se proponen, pero son costosas, por lo tanto, su implementación puede tardar. Sin embargo, técnicamente, estamos en buena posición.

Sin embargo, los principales desafíos de la ingeniería hidráulica urbana en el contexto del cambio climático y el crecimiento de las ciudades llevan al país a implementar medidas preventivas en materia de gestión de desastres.

Fuente: depositphotos

Fuente: Cenapred

El cambio climático parece generar menos lluvias anuales, pero con lluvias más intensas. Esto significa que a veces enfrentamos tormentas significativas que son cada vez más frecuentes, y debemos lidiar con esto para prevenir inundaciones. Además, al haber menos lluvia anual, el abastecimiento también se ve afectado, variando considerablemente de una región a otra.

En particular, en el Valle de México existe evidencia de que la lluvia total anual ha disminuido con el cambio climático. Esto se combina con un fenómeno conocido como la isla de calor, donde la zona urbana genera un aumento de temperatura y esto también provoca tormentas más intensas; es algo muy particular del Valle de México y de la Ciudad de México.

En este sentido, el especialista destaca su paso y colaboraciones con el Cenapred en diversas políticas públicas para abordar estas problemáticas.

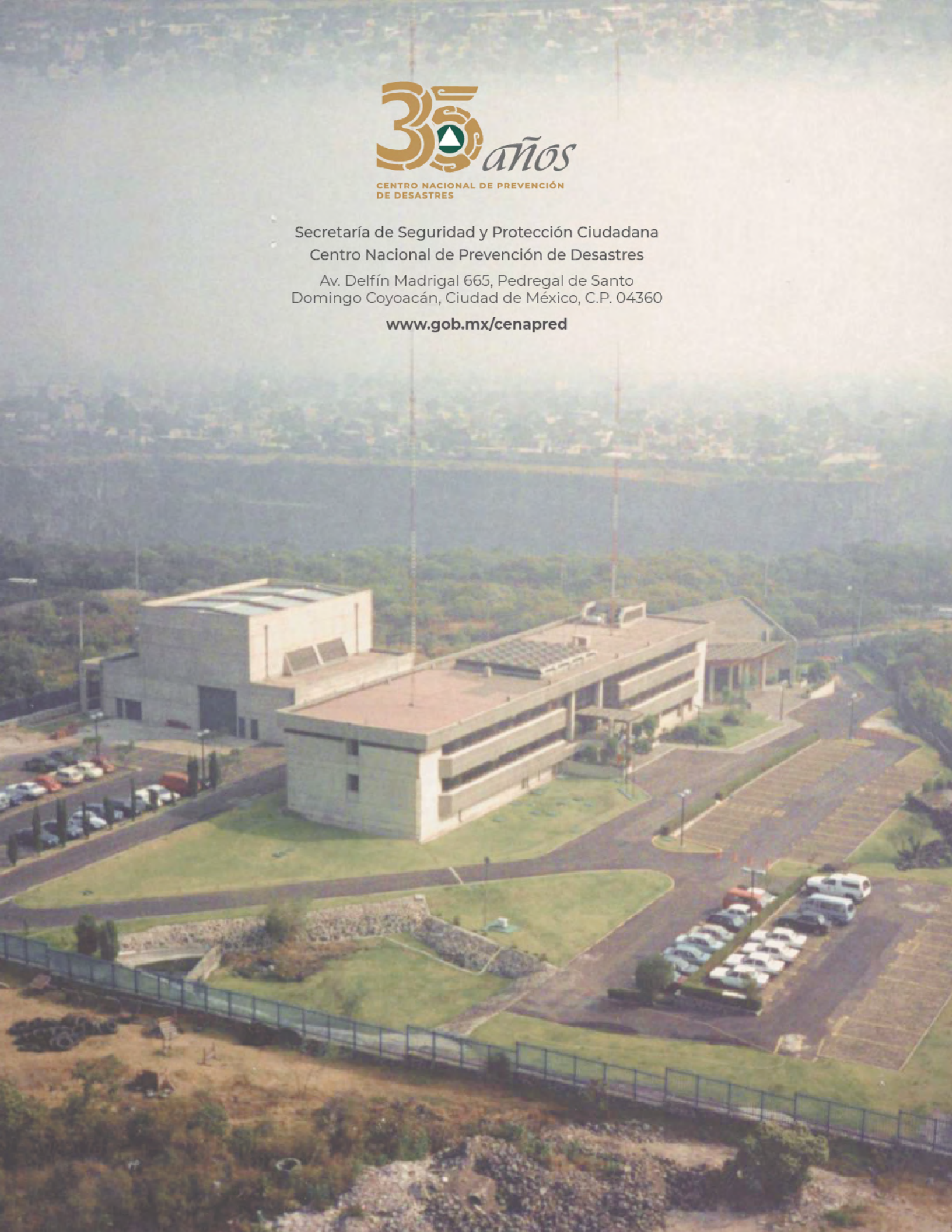
Considero que, a 35 años de su fundación, el Cenapred ha sido muy importante. Tuve contacto con Roberto Quaas en particular, antes de la creación del Cenapred, donde luego fue su director durante un tiempo. Trabajamos en la instalación de redes telemétricas para prevención y para pronosticar avenidas de agua cuando se estaba construyendo la presa de Chicoasén.

Después se me invitó a colaborar con el Cenapred unos años, y se formó la parte hidráulica en el grupo del doctor Martín Jiménez (actual Subdirección de Riesgos Hidrometeorológicos) y luego de la doctora Guadalupe Matías (actual Subdirección de Riesgos por Inundación). Creo que son grupos muy sólidos que han realizado trabajos muy importantes. También en el área social presenté una tabla que ha generado el Cenapred de todos los eventos importantes y su documentación.

Aprender de la experiencia
nos ayuda muchísimo

Fuente: depositphotos

35 años

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES

Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana
Centro Nacional de Prevención de Desastres
Av. Delfín Madrigal 665, Pedregal de Santo Domingo Coyoacán, Ciudad de México, C.P. 04360
www.gob.mx/cenapred