

la ingeniería civil en la prevención de

# desastres



Las obras de infraestructura constituyen un factor básico para el desarrollo de nuestro país. Por lo general son obras que ejecuta el gobierno federal a través de las dependencias gubernamentales, organismos descentralizados, gobiernos de los estados y otros organismos. La ingeniería civil es la encargada de localizar, diseñar, calcular, construir, supervisar y mantener tales obras.

# la ingeniería civil en la prevención de **desastres**

## UNA CLASIFICACIÓN DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA

### → VÍAS TERRESTRES DE COMUNICACIÓN

Carreteras (tanto autopistas como carreteras federales), vías férreas con sus puentes y túneles; aeropuertos con sus pistas, calles de rodaje, plataformas de aviación comercial y de aviación general, hangares, zonas de combustible, terminales de pasajeros, torres de control y sus instalaciones eléctricas y electrónicas para la seguridad de operaciones de los aviones; y, finalmente, helipuertos (de rescate en emergencia para uso industrial y público).

### → HIDRÁULICA

Presas de almacenamiento, hidroeléctricas y derivadoras, en las cuales se capta agua para generar energía eléctrica, o para abastecer a la población y se distribuye en áreas de cultivo, en especial a distritos de riego.

### → DE OBRAS SANITARIAS

Sistemas de conducción y almacenamiento de agua potable (tanques superficiales y tanques elevados), plantas potabilizadoras y de tratamiento de aguas residuales, sistemas de alcantarillado (drenaje profundo de la ciudad de México), drenajes industriales y pluviales, así como rellenos sanitarios (control de la basura).

### → DE OBRAS PORTUARIAS

Puertos marítimos y pluviales, con sus obras de protección (rompeolas, escolleras, y espigones), muelles, terminales de diversa índole: industriales, pesqueras, agrícolas, turísticas (para la atención de yates), de pasajeros (cruceros) y de comercio.

### → EDIFICACIONES

Conjuntos habitacionales, edificios de condominios, oficinas, usos múltiples para negocios (World Trade Center), plazas, centros comerciales y recreativos, cines, teatros, centros culturales, auditorios, estadios deportivos, centrales de abasto, parques industriales y otras edificaciones con diversos tipos de servicios.



## → LA INGENIERÍA CIVIL Y LA PREVENCIÓN DE DESASTRES

Debido a su importancia, las obras de infraestructura deben realizarse con el mayor control de calidad, tanto de materiales de construcción como en su proceso constructivo; para tal efecto, en nuestro país se tienen leyes y reglamentos que señalan las normas y especificaciones para proyección, diseño, cálculo, construcción y supervisión de las obras. Dicha reglamentación está apegada a las normas internacionales que emanan de la Organización de las Naciones Unidas, y nuestro país, al formar parte de ésta, debe apegarse a lo estipulado en ellas.

México cuenta con experimentados ingenieros civiles con diversas especialidades: estructuristas, hidráulicos en mecánica de suelos, construcción sanitaria y, además, aquellos calificados como responsables de obra, corresponsables de instalaciones (hidráulicas, sanitarias y de gas) y planificadores. Esta experiencia ha sido útil para mantener en continua actualización nuestra reglamentación la construcción de obras de infraestructura y edificaciones, pues debe considerarse que en nuestro país tenemos distintos tipos de riesgos de desastres como sismos, ciclones y huracanes en las costas; en otras regiones inundaciones por desbordamientos de ríos, trombas y deslaves; erupciones de volcanes e incendios forestales, así como incendios industriales en zonas de combustibles y productos químicos.

La ingeniería civil participa de forma primordial para que las obras de infraestructura cuenten con la máxima seguridad y así prevenir el riesgo de desastres; dicha participación consiste en una supervisión estricta y adecuada a cada obra en su sistema y procedimiento constructivos, verificando que se cumpla con los lineamientos establecidos en su normatividad de cálculo, especificaciones de construcción y control de calidad que permitan detectar cualquier falla en los materiales y en el proceso constructivo aplicado.

En el caso de los materiales, debe observarse su adecuada selección y control de calidad, así como de la herramienta, el equipo y la maquinaria y, por supuesto, de la mano de obra ejecutora y del proceso constructivo, todo ello apegado a un programa de seguridad para evitar incidentes o accidentes, de acuerdo con el tipo de obra, el riesgo que implica durante su construcción, la época y los tipos de desastres (naturales o accidentales) que se presentan en la zona correspondiente.

## → LA PARTICIPACIÓN DE LA INGENIERÍA CIVIL EN CASO DE DESASTRES

Los desastres que ocurren con más frecuencia en nuestro país son sismos, ciclones, el desbordamientos de ríos y desgajes de cerros. Debido a estas condiciones, la ingeniería civil aporta elementos para ayudar a los diferentes organismos que intervienen en caso de siniestros como el Centro Nacional de Prevención de Desastres (Cenapred) y el Sistema Nacional de Protección Civil (Sinacrop).

Por ejemplo, en caso de sismo, se efectúan inspecciones de los daños estructurales en casas, edificios, centros comerciales, estadios, auditorios, hospitales, mercados, vialidades, sistemas de drenaje y de distribución de agua potable, instalaciones de gas y eléctricas, para valorar su estabilidad y operatividad y, de ser necesario, tomar las medidas pertinentes a fin de que no aumenten los daños y de inmediato se reestablezcan los servicios primarios de agua, drenaje, energía eléctrica y vialidades.

Es por ello que se crean brigadas que intervengan con maquinaria y equipos especiales en el caso de derrumbes y de afectación a vialidades, de acuerdo con programas emergentes de *ataque*; es así como se consigue evitar al máximo el riesgo, tanto para la población como para los servicios públicos.

Asimismo, se hace una verificación especial de los helipuertos de rescate de emergencia, para que en su momento brinden un apoyo efectivo en el rápido traslado de lesionados a los hospitales cercanos.

En cuanto a los aeropuertos, se revisan pistas, calles de rodaje y plataformas para evaluar la seguridad de la operación y garantizar el adecuado arribo de aviones con insumos de ayuda (alimentos, agua, medicinas, etcétera).

En el caso de carreteras se realiza la inspección de pavimentos y se revisa si hay derrumbes que obstruyan la circulación; de ser así, se establecen desvíos que aseguren su utilización, inspeccionando puentes y túneles. Para lo anterior se localizan con antelación máquinas y personal capacitado para manejarlas y retirar el escombros. También, si se requiere, para abrir caminos de desvíos de la zona de desastre y reestablecer la vía de comunicación terrestre. De igual forma se procede para la inspección de las vías férreas y sus instalaciones.

Respecto a las obras sanitarias, se hacen inspecciones de los sistemas de bombeo y,



en su caso, de los daños que pudieran presentar los sistemas de drenaje y las plantas de tratamiento de aguas residuales.

Por otra parte se revisan los sistemas de distribución de agua potable, sus tanques de almacenamiento, así como los sistemas de bombeo y de conducción a la red de la población.

En el caso de inundaciones y desgajes, se refuerzan las riveras de los ríos y se establecen vías de desfogue del área inundada. En los desgajes de cerros, se procede a remover el material con herramienta, equipo y maquinaria, tomando todas las precauciones para no poner en riesgo a los trabajadores.

En cuanto a las obras hidráulicas, se inspeccionan los diversos tipos de presa y sus sistemas de operación para conocer si las afectaciones que sufrieron pudieran poner en peligro su operación. De haber daños, se toman las medidas de emergencia pertinentes y se indica el desalojo de las poblaciones que pudieran estar en riesgo.

En todos los casos, es el ingeniero civil quien dará instrucciones de cómo efectuar las labores de inspección de las obras y, en su caso, las labores de rescate, remoción y prevención, todo ello con el fin de evitar daños mayores a los provocados por el desastre.

## → CONCLUSIONES

Se requiere que toda la población del país tome conciencia de que los desastres naturales pueden ocurrir en cualquier momento y debemos estar en constante alerta. Por esta razón es fundamental promover la información sobre prevención de desastres del Cenapred y realizar de forma sistemática los simulacros de evacuación correspondientes, los cuales enseñen a la población lo que se debe hacer cuando sucedan los siniestros e identifique plenamente los puntos de seguridad cercanos en su espacio cotidiano. Es así como la ingeniería civil colabora con la cultura de la prevención en de la sociedad mexicana.

---

**Antonio Solorio Aguirre** estudió ingeniería civil en la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA) del IPN. Es especialista en construcción de aeropuertos, edificios y terminales de transportes. Es presidente de la Academia de Construcción de la ESIA y profesor de tiempo completo de la misma institución.